مبادی نباتیات

جلد دوم

سلسلۂ نصاب تعلیم جامعۂ عثمانیہ

مبادی نباتیات

(جلد دوم)

از

لوسن

بعد ترمیم و اضافہ

بیربل ساہنی ایم - اے + ڈی - ایس سی + ایس سی ڈی + ایف آر ایس

اور

ایم - ولِس

ترجمہ

مولوی محمد سعید الدین صاحب بی - ایس سی + ایم - اے (اڈنبرا) + ایف آر ایم ایس + ایف ایف ایس سی (لندن) + ایف ایل ایس

پروفیسر و صدر شعبہ نباتیات جامعۂ عثمانیہ

نظر ثانی

ڈاکٹر محمد عثمان خان صاحب ایل - ایم - اینڈ ایس

رکن سررشتۂ تالیف و ترجمہ جامعۂ عثمانیہ

سنہ ۱۳۶۱ھ م سنہ ۱۳۵۲ف م سنہ ۱۹۴۲ء

دارالطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

ST 01
RO

JAMMU & KASHMIR UNIVERSITY
LIBRARY
No 5331
D... 25.8.49.
SRINAGAR

5782

5611
ب 38 م

یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس کی اجازت سے اس کتاب کا
تیسرا ایڈیشن (۱۹۲۸ء) اردو میں ترجمہ کر کے
طبع و شایع کیا گیا ہے

مبادی نباتیات

جلد دوّم

حصّہ سوم و حصّہ چہارم

باب ۱۵ تا باب ۲۲

فہرست مضامین

مبادی نباتیات

(جلد دوم)

مضمون	صفحہ
حصہ سوم	
وعائی کرپٹوگیمس اور زہراوی پودے	
پندرہواں باب - وعائی کرپٹوگیمس یا ٹریڈوفائٹا	۵۷۱
(ا) فرن	۵۷۱
(ب) اکویزیٹم	۶۰۲
(ج) سلاجی نلا	۶۰۷
(د) لائیکوپوڈیم	۶۲۱
سولہواں باب - برہنہ تخم	۶۲۶
(ا) پائینس	۶۲۸
(ب) ٹیاکسس	۶۵۱
(ج) سائیکس	۶۵۴

مبادی نباتیات

جلد دوم

(حصہ سوّم و چہارم)

حصّہ سوّم

وعائی کرپٹوگیمس اور زہراوی پودے

پندرہواں باب

وعائی کرپٹوگیمس یا ٹریڈوفائٹا

۱۔ وعائی کرپٹوگیمس (CRYPTOGAMS) کی سرگذشتِ حیات اور خصائص کے متعلق پُورے پُورے معلومات حاصل کرنے، اور مزید براں اُن کی اُن شکلیاتی اور نموئی مشابہتوں (یعنی ہم ترکیبیوں) کی جانچ کے لیے، جو اُن کے اور زہراوی پودوں کے درمیان ہوتے ہیں، ہمیں متعدد تمثیلوں کا مطالعہ کرنا چاہیے۔ اس مقصد کے لیے فرن، ہارس ٹیل (ایکوِیزِیٹم Equisetum) اور سیلاجینِلاّ (Selaginella) کی سرگذشتِ حیات موزوں ہے۔

(۱) فرن کی سرگذشتِ حیات

۲۔ عام خصائص:۔ ٹریڈوفائٹا (Pteridophyta) یا وعائی کرپٹوگیمس کا سب سے اہم گروہ فرنز (Ferns) بناتے ہیں۔ اِن میں سے

بیشتر سایہ اور تری کو پسند کرتے ہیں اور جنگلوں، باڑوں اور پہاڑیوں کے دامنوں میں بکثرت اُگتے ہیں لیکن چند خشکی پسند پودے بھی ہوتے ہیں اور مدارینی ملکوں میں متعدد زبر پودوں[ا] کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

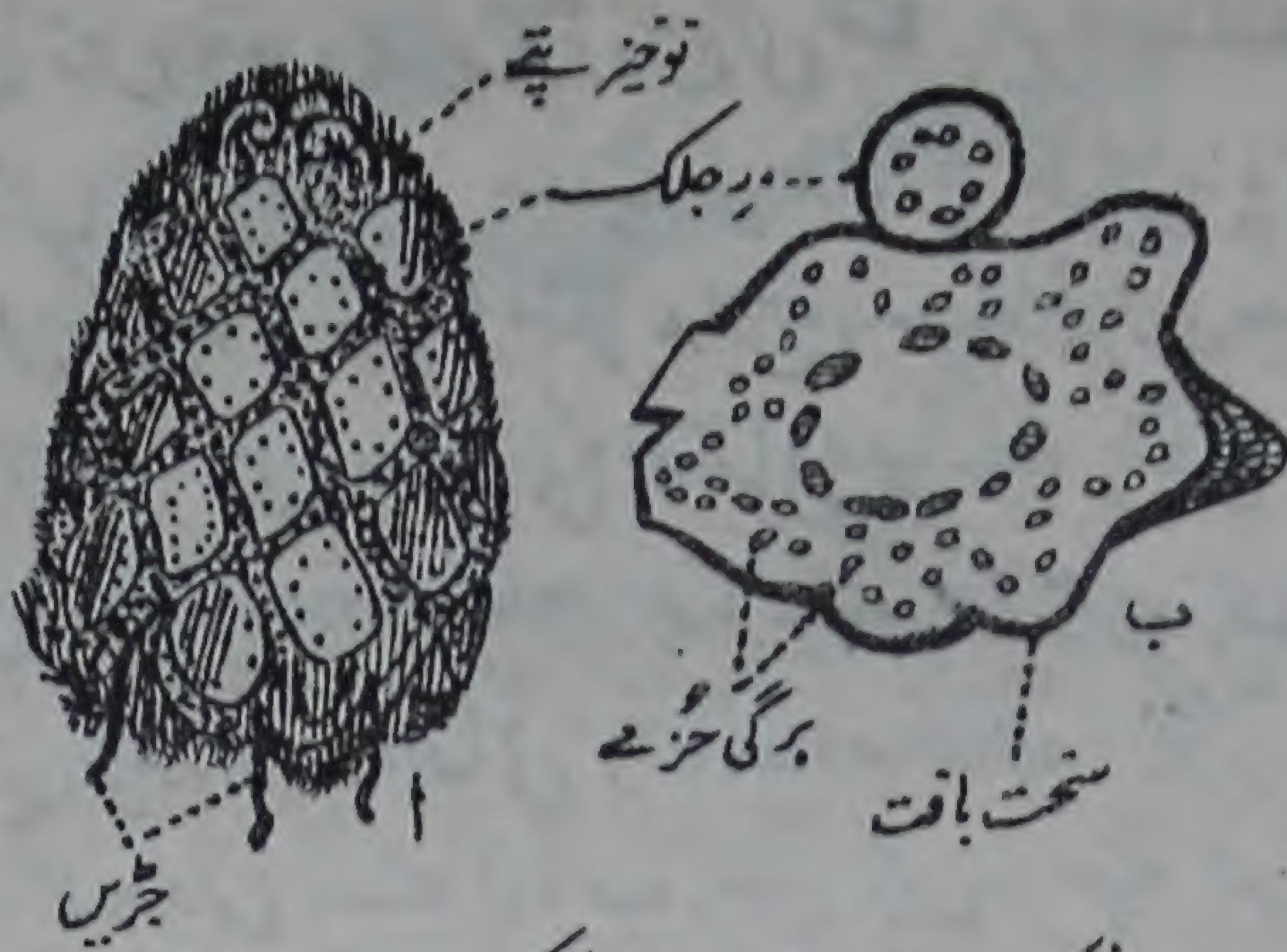
فرن میں جڑ، تنہ اور پتے کی نمایاں تفریق پائی جاتی ہے۔ تنہ مختلف شکلوں کا ہوتا ہے، مثلاً مدارین کے فرن کے درختوں (Tree-ferns) میں وہ ہوائی، انتصابی اور بے شاخ ہوتا ہے؛ لیکن بیشتر حالتوں میں وہ جذر (rhizome) ہوتا ہے جو زمین میں سے افقاً یا ترچھا نکلتا ہے۔ جڑیں ریشہ دار اور اتفاقی (adventitious) ہوتی ہیں، جو جذر کی سطح یا پتوں کے قاعدوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔ پتے عموماً بڑے اور خوب نمویافتہ ہوتے ہیں۔ ورقہ بعض اوقات مکمل ہوتا ہے (مثلاً Hart's-tongue Fern)، لیکن عموماً وہ بہت زیادہ تقسیم شدہ ہوتا ہے۔

اس گروہ کی ساخت اور سرگزشتِ حیات کی توضیح کے لیے ہم اَسپیڈیئم فلِکس ماس (Male Shield Fern' *Aspidium filix-mas*) پر بالخصوص غور کرینگے لیکن ٹیرس ایکویلینا (Pteris aquilina) یعنی عام بریکن (Bracken) کا بھی تذکرہ کیا جائیگا۔ یہ دونوں فرنز ہندوستان میں پائے جاتے ہیں، اور بریکن تو تقریباً تمام دنیا میں پایا جاتا ہے۔

۳۔ جذر، پتا، اور جڑ —— اَسپیڈیئم کی جذر تقریباً کھڑی ہوتی ہے (شکل ۲۱۹) اور اُس کا راس زمین کی سطح سے کچھ اوپر پہنچتا ہے۔ وہ ایک قوی ساخت ہے اور اُس کی سطح کئی قائم پتوں کے قاعدوں سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہے۔ عموماً جانبی تفرع نہیں ہوتا، لیکن پتوں کے قاعدوں پر اتفاقی کلیاں نمویاب ہوتی ہیں جو ممکن ہے کہ علحدہ ہو کر نئے پودے پیدا کردیں۔ متعدد فرنز میں جانبی تفرع واقع ہوتا ہے۔ لیکن

[ا] Epiphytic = برنباتی (جدید ترجمہ)

یعنی تفرّع شاخ دو ہی ہوتا ہے۔ جوں جوں جذر آگے کی طرف بڑھتی ہے اُس کا

شکل ۲۱۹ - اِسپیڈئیم کی جذر

ا- بالائی حصہ جس کے پرانے پتے تہ پر سے کاٹ دیے گئے ہیں اور بیشتر جڑیں نکال دی گئی ہیں۔

ب۔ عرضی تراشس کا خاکہ۔

پچھلا حصّہ بتدریج سوکھ کر مرتا جاتا ہے ؛ اِس طریقہ سے اتفاقی کلیاں یا جانبی شاخیں علٰحدہ ہوکر بالکل علٰحدہ جذور بنا تی جاتی ہیں۔

پتّا بڑا، مرکب، اور بہت شاخدار ہوتا ہے۔ رجلک کا گہرے رنگ کا قاعدہ اوپر کی طرف بڑھ کر پرگبن یا ڈالی (rachis) بن جاتا ہے، جس پر سبز چوڑے پرّے (pinnae) اور پر پرّے (pinnules) لگے ہوتے ہیں۔ ہر سال پتّوں کا ایک گلبند (rosette) کھلتا ہے، لیکن ہر پتّا دو سال میں پورے نمو کو پہنچتا ہے۔ تمام نوخیز پتّے اور پُرانے پتّوں کے قاعدے متعدد بھورے رُوئیں (ramenta) (صفحہ ۸۱) سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو عام طور پر فرنز کے ممیّز خاصّوں میں سے ہوتے ہیں۔ پتّے کی برگی لپیٹ (Ptyxis) پیچوانہ ہوتی ہے (صفحہ ۱۹۷)۔ یہ بھی ممیّز ہے، ہر پتّا مطویہ (crosier) کی طرح راس سے قاعدے تک اپنے اوپر لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ رگبیت کو مشعب (furcate) یا مُنفرج کہتے ہیں۔ ہر پرّیزہ میں ایک بڑی خاص رگ داخل ہوکر متفرّع ہوتی ہے جو دو شعبی (bifurcate) ہوکر

حاشیہ کے قریب بلا تقسیم (anastomosing) ختم ہو جاتی ہیں۔

ریشہ دار اتفاقی جڑیں بالخصوص پتوں کے قاعدوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔

بریکین[۱] کی ظہری بطنی جذر ایک لمبوتری اور منتشر ساخت ہوتی ہے جو زمین میں سے اُفقاً بڑھ کر تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر شاخیں نکالتی ہے۔ ایسپیڈیئم کی طرح رجلکوں کے قاعدوں پر اتفاقی کلیاں پھوٹتی ہیں۔ جذر کی ہر شاخ پر سالانہ صرف ایک ہی پتا کھلتا ہے۔ نمو کے آغاز کے تیسرے سال کہیں وہ موسم بہار میں کھلتا ہے۔ پتے ایک دوسرے سے لمبے بین الگرائب (internodes) کے ذریعہ جدا ہوتے ہیں۔ ساق شاخدار ہوتی ہے۔ بعض فرنز میں ورقہ کی بالائی سطح پر اتفاقی کلیاں نمویاب ہوتی ہیں۔ ممکن ہے کہ وہ علٰحدہ ہو کر، جڑ نکال کر، نئے پودے بنا دیں۔

۴۔ جذر کی ساخت۔

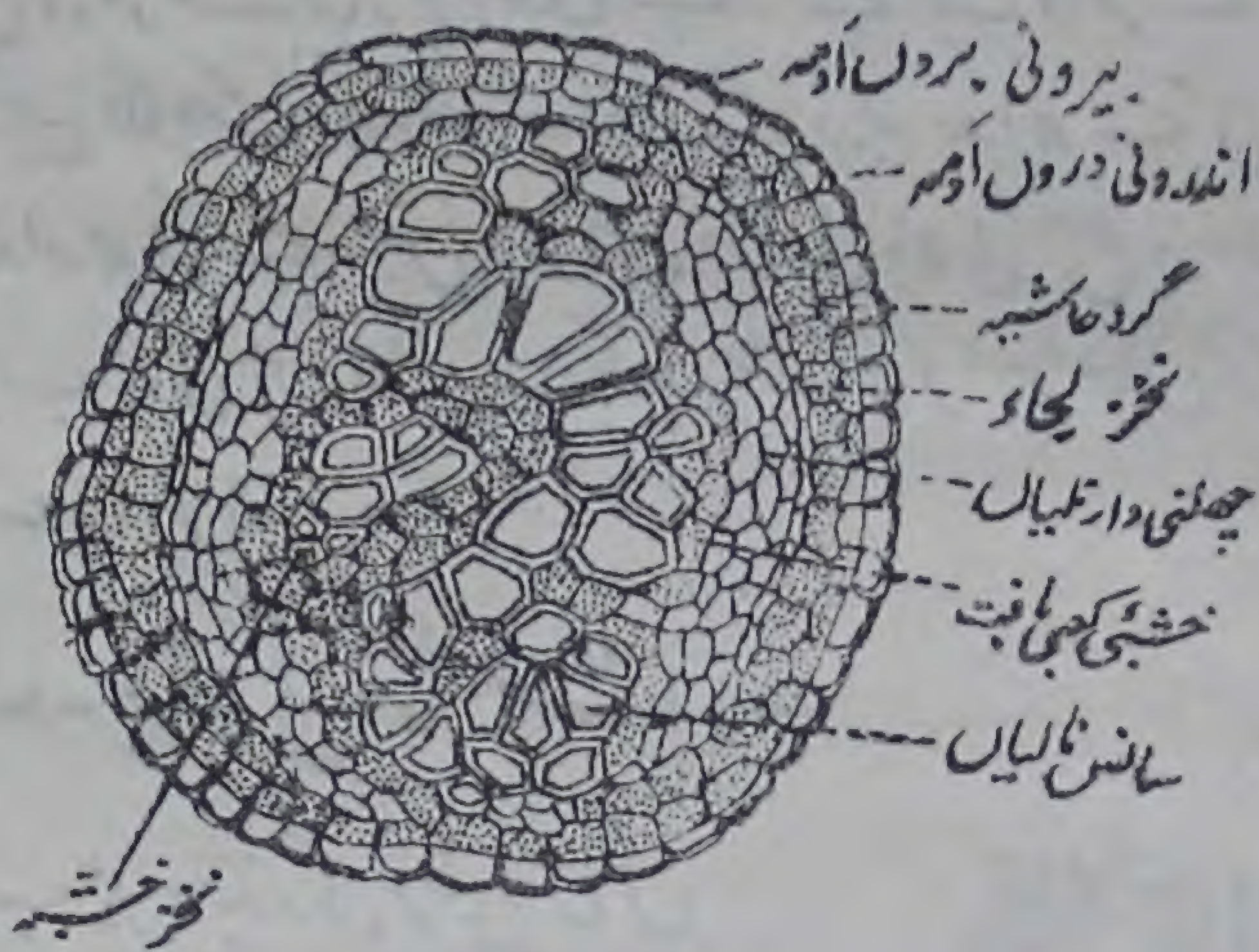
شکل ۲۱۹ ب میں جذر کی عرضی تراش دکھائی گئی ہے۔ اس میں وعائی حزموں کے سلسلے ایک حلقہ نما شکل میں مرتب نظر آتے ہیں۔ زمینی بافت خصوصاً کبھی بافتی ہے، لیکن سخت بافت کی ایک زیرادمی پٹی موجود ہے۔ حلقہ کے باہر کی زمینی بافت میں متعدد چھوٹے حزمے باہر نکل کر پتوں کی طرف جارہے ہیں۔

شکل ۲۲۰ میں وعائی نظام کا ایک

شکل ۲۲۰۔ ایسپیڈیئم کے وعائی نظام کے ایک حصہ کی تقطیع کی گئی ہے۔

[۱] Bracken

علٰحدہ حصہ دکھایا گیا ہے۔ حلقہ کے حزمے تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر مخلوط ہوکر گودے کے گرد ایک استوانی جال بناتے ہیں۔ اس جال کے سوراخ قریب قریب بچے ہوئے پتوں کے ادخال سے متناظر ہیں، اور اسی لیے وہ برگی ظُفر (leaf gaps) کہلاتے ہیں۔ وہ حزمے جو باہر نکل کر پتوں کو جاتے ہیں اُن برگی ظفروں کی کوروں سے شاخوں کی طرح باہر نکلتے ہیں۔ کوئی ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

۵۔ حزمہ کی ساخت ــــــ حزمہ کی عرضی تراش کا خاکہ (شکل ۲۲۱) کم و بیش بیضوی یا ناقصی ہوتا ہے۔ بیچ میں لکڑی یا خشبہ (xylem) کا

شکل ۲۲۱ - السپیڈیئم کا حزمہ
(عرضی تراش)

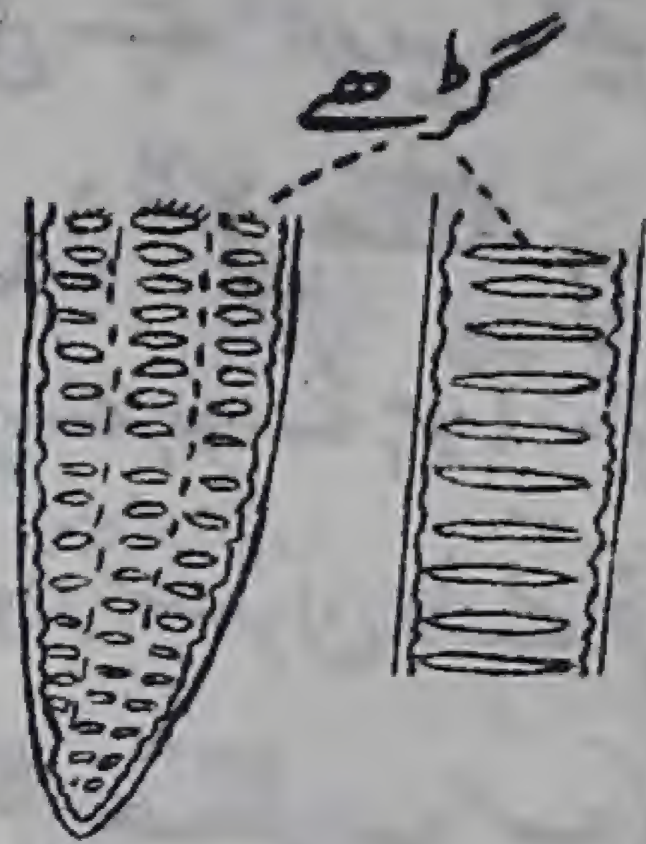
ایک تودہ ہے، بالخصوص لمبی باریک زینہ نما (Scalariform) سانس نالیوں (tracheides) (شکل ۲۲۲) اور نشاستہ دار چھوٹے خلیوں والی خشبی کھبی بافت (xylem-parenchyma) پر مشتمل ہے۔ حزمہ میں اُس کی جسامت کے لحاظ سے ایک، دو، یا تین چھوٹے نخز خشبی گروہ (Protoxylem groups) ہوتے ہیں۔ یہ چھوٹی لولبی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عموماً خشبہ کے ہر سرے پہ ایک نخز خشبی گروہ

؎ ہلیلجی

پایا جاتا ہے۔

خشبہ لحاء (phloem) سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ یہ چھلنی دار نلیوں کی ایک تہ ہوتی ہے، جس کے ساتھ کبھی بافتی خلیے (لحائی کبھی بافت) اور ان سے باہر چھوٹے خلیوں کی ایک تنگ غیر منتظم تہ ہوتی ہے جس کو نخز لحاء (protophlœm) کہتے ہیں۔ طولی تراشوں میں چھلنی دار نلیاں تنگ لمبے نوکدار خلیوں پر مشتمل نظر آتی ہیں، جن میں البئومینی مائعیہ ہوتے ہیں۔ چھلنی دار نلیوں میں نشاستہ نہیں ہوتا۔ محض ان کی جانبی دیواروں پر کثیر التعداد چھلنی دار لوحیں (sieve-plates) ہوتی ہیں، جوابی خلیے (companion-cells) نہیں ہوتے۔ یہ نکات فرنز کے ممیز خصائص ہیں۔

نخز لحاء سے باہر کی طرف گرد حاشیہ ہوتا ہے، جو باریک دیواروں والی نشاستہ دار خلیوں کی ایک یا دو تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دروں اَدمہ (endodermis) کی صرف ایک ہی تہ ہوتی ہے، اور اُس کے خلیے اُن ہی نصف قطروں پر

گڑھے

شکل ۲۲۲۔ فرنز کی نردبانی سانس نالیاں۔ ا، ب۔ سانس نالیوں کے چھوٹے حصوں کا سطحی منظر۔

واقع ہوتے ہیں جن پر بیرونی گرد حاشیئی تہ کے خلیے ہوتے ہیں۔ گرد حاشیئی تہ شاید اپنی اصلیت میں دروں اَدمہ کی بہن ہے۔

ف ۶۔ فرنز کا ستونی نظام — فرنز کے تنہ کی وعائی ساخت کی سادہ ترین تمثیل نخز ستون (proto-stele) ہے، جو خشبہ کے ایک ٹھوس تودہ پر مشتمل ہوتا ہے (یا اُس میں خشبہ کے ساتھ کبھی بافت مخلوط ہوتی ہے) یہ تودہ لحاء، گرد حاشیہ

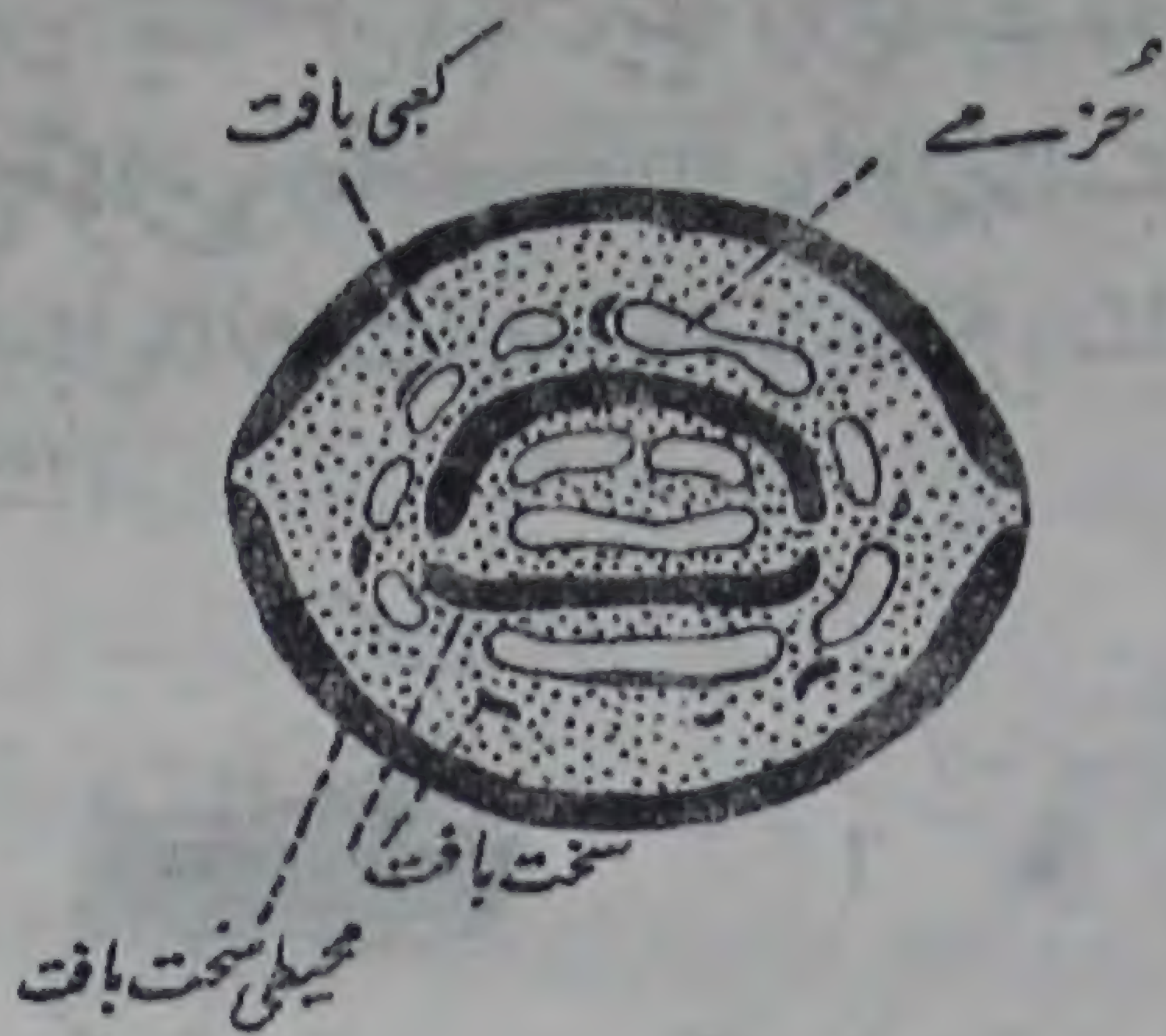
اور دروں ادمہ سے باقاعدہ ترتیب میں مکمل طور پر گھرا ہوا ہوتا ہے، جیسا کہ شکل ۲۲۳ ا میں دکھایا گیا ہے۔ پتے کی وعائی رسد (برگ جا، (leaf-trace ایک چھوٹے ڈورے کی شکل میں واقع ہوتی ہو (اور یہ بھی خشبہ پر مشتمل ہوتا ہے، جو لحاء، گرد حاشیہ اور دروں ادمہ سے گھرا ہوا ہوتا ہے) جو یا تو ڈنڈی نما (شکل ۲۲۳ ا)، یا موری کی شکل کا ہوتا ہے جس کا تقعر تنے کی طرف پھرا ہوا ہوتا ہے۔

دوسرے فرنز میں ایک **نلی وار ستون** (Solenostele) ہوتا ہے، جو ایک خشبہ کی نلی ہے، جو اندر اور باہر دونوں طرف سے لحاء، گرد حاشیہ اور دروں ادمہ کا استر رکھتی ہے، اور یہ بافتیں اندر کی طرف مخالف ترتیب میں واقع ہوتی ہیں (شکل ۲۲۳ ب)، چنانچہ داخلی دروں ادمہ عین گودے کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے جو ستون کے مرکز میں ہوتا ہے۔ ان نلی وار ستون والے فرنز کا برگ جا عموماً ایک موری نما ڈورے (شکل ۲۲۳ ب، ب) کی شکل میں نمودار ہوتا ہے، جو پتے میں کچھ دور اوپر تک پہنچ کر کئی ٹکڑوں میں منقسم ہوسکتا ہے۔ لیکن ایک اہم امر یہ ہے کہ خشبہ کی نلی میں، نکلنے والے برگ جا کے سامنے، تقریباً ہمیشہ ایک فصل یا چاک ہوتا ہے۔ اس کو برگ طفرہ (leaf-gap) کہتے ہیں؛ یہ برگ جا کے سامنے کچھ فاصلہ پر بند ہوجاتا ہے۔ اس چاک کے حاشیہ پر داخلی دروں ادمہ، گرد حاشیہ اور لحاء متناظر خارجی بافتوں سے مل جاتے ہیں، اور مرکزی گودے کو تنہ کے قشرہ سے ارتباط میں رکھتے ہیں۔ اس لیے اگر ہم تقطیع کرکے صرف ایسے تنہ کے خشبی حصے کو واضح کریں تو ایک خالی استوانہ ملیگا جو پتے کے آغاز ہونے کی جگہ پر ایک لمبوترے فصل یا چاک سے مثقوب یا چھدا ہوا ہوگا۔ لہذا ایسے استوانہ کی عرضی تراش اس کے برگ طفرہ میں سے گزرنے یا نہ گزرنے کے لحاظ سے C یا O کی شکل کی ہوگی۔

نلی دار ستونی فرنز میں تپے عموماً قلیل فاصلوں پر نہیں نکلتے، چنانچہ برگ طفرہ ایک دوسرے پر متراکب نہیں ہوتے۔ کوئی منفرد عرضی تراشش ایک سے زیادہ طفرہ میں سے نہیں گزرتی، اس کے برعکس کئی تراشیں بے چاک ہونگی (O نما)۔ لیکن اگر ہم یہ خیال کریں کہ تنے پر ملے ہوئے پتوں کا ہجوم ہے اور ہر پتا وعائی استوانہ میں ایک فصل یا چاک پیدا کر دیتا ہے تو اس طرح ہمیں ایک **جال ستون** (Dictyostele) حاصل ہوتا ہے۔ اس کا یہ نام استوانہ کی جال نما نوعیت کی وجہ سے ہے (شکل ۲۲۳ ت، اور اشکال ۲۱۹، ۲۲۰)۔

شکل ۲۲۳۔ فرنز کے وعائی نظام کی تمثیلوں کے خاکے

ا، ا، نخز ستون؛ ب، ب، نلی دار ستون؛ ت، ت، جال ستون۔

برگ جا عموماً مرکب ہوتا ہے، یعنی وہ کئی چھوٹے ڈوروں پر مشتمل ہے۔ قاعدہ ہے کہ یہ ایک قوس میں مرتب ہوتے ہیں، اور سب مل کر نلی دار ستونی فرنز کے غیر منقسم C نما برگ جا سے معادل ہوتے ہیں۔ جال ستون میں برگی فصل یا چاک اس طرح مجتمع یا گنجان ہو جاتے ہیں کہ ایک ہی عرضی تراشش میں اُن میں سے متعدد (کم از کم دو) کو

شکل ۲۲۴ - ٹیرِس کا جذر
(عرضی تراشش کا خاکہ)

کاٹے بغیر چارہ نہیں۔ اس لیے ایسی تراشش میں اُستوانہ ٹوٹ کر نسبتہً چھوٹے ڈوروں (Meristeles = جُزستون) کا ایک حلقہ نظر آتا ہے، جن میں سے ہر ایک ایک چھوٹے نخز ستون سے مشابہت رکھتا ہے۔

متذکرۂ بالا وعائی نظام کی تین خاص تمثیلوں میں سے زیادہ ابتدائی فرنز میں عام طور پر نخز ستون (protostele) ہی پایا جاتا ہے ھائیمینوفائیلم (Hymenophyllum)، ٹرائیکومینس (Trichomanes)، گلیکی نیا نوع (Gleichenia spp.)، لائیگوڈیئم (Lygodium) اعلیٰ تر فرنز میں جال ستون (dictyostele) (متعدد پالی پوڈی ایسی

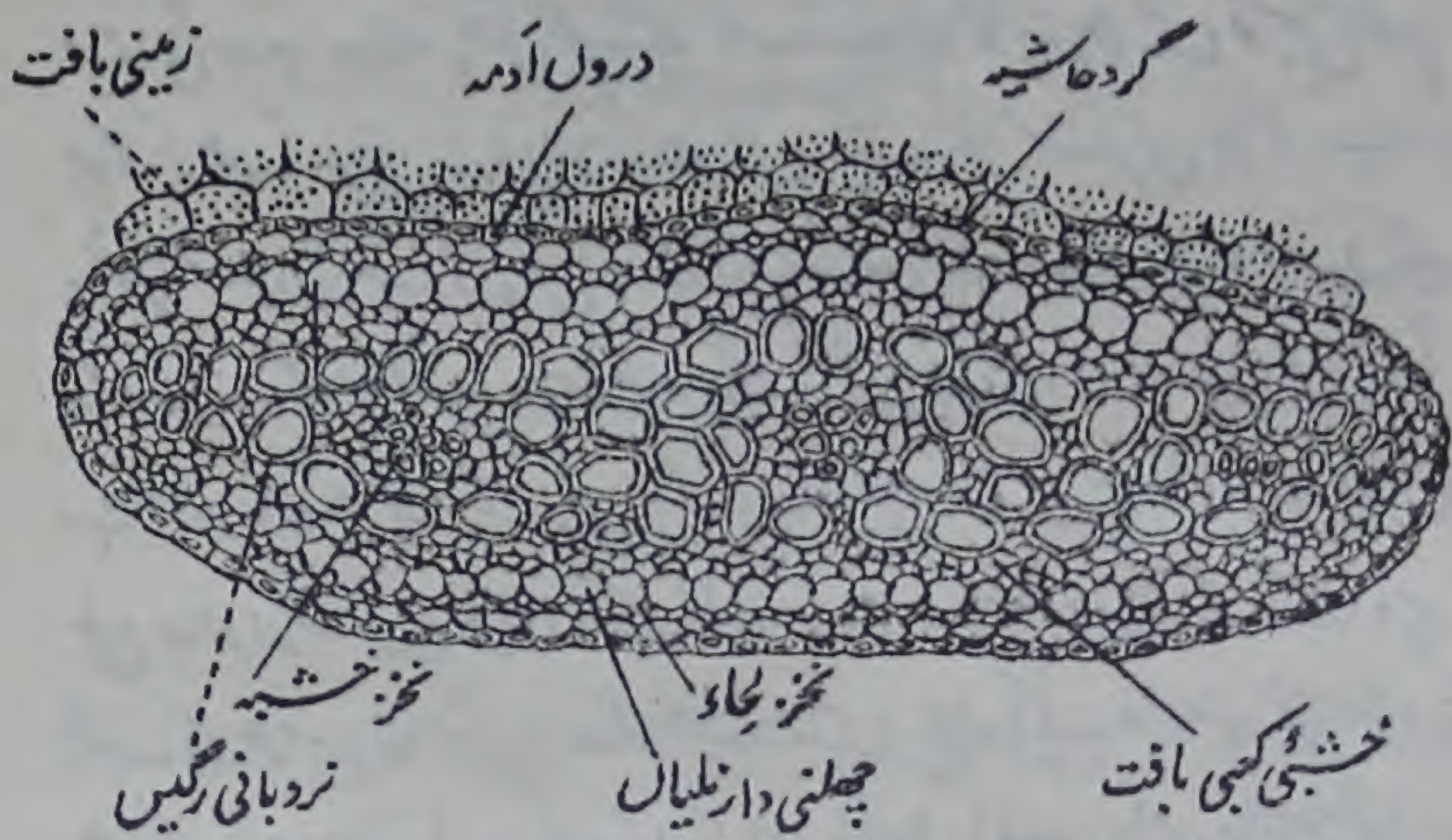
دعائے کرشٹو گمیس یائٹہ یڈ و فاسٹا

(Polypodiaceæ) ، جیسے کہ اسپیڈیئم)، اور درمیانی درجہ
کے ارتقا والے کثیرالتعداد فرنز میں نلی دار ستون (solenostelic) پایا
جاتا ہے (اڈیانٹم پڈاٹیم = Adiantum pedatum) جو
ہمالیہ کا ایک عام فرن ہے، اور دوسرے)۔
دوسرے متعدد فرنز بھی ہیں (مثلاً ٹیرس اکوی لینا
(Pteris aquilina) اور بڑی فرنز یعنی بڑے درخت جیسے فرنز)
جو ان تینوں تمثیلوں میں سے کسی کے ساتھ کلی موافقت نہیں رکھتے،
لیکن ان متغیر اشکال کے تذکرہ کی چنداں ضرورت نہیں۔

اب تک ہم صرف کامل نمو یافتہ تنوں کے ستونی نظام پر
غور کرتے آئے ہیں۔ لیکن اگر ہم جالدار ستونی فرن کے تنہ کے
ابتدائی درجہ سے پختگی کو پہنچنے تک کے نمو کا پتہ چلائیں تو ہمیں معلوم
ہوگا کہ عموماً نوخیز بذری پودے میں ایک نخز ستون ہوتا ہے۔
یہ نخز ستون، جیسا کہ ہمیں آگے اس کے مابعد بنے ہوئے حصوں کی
بناوٹ کے تعاقب سے معلوم ہوگا کھل کر نلی دار ستون بن جاتا
ہے، اور بالآخر پختہ تنہ میں ایک جالدار ستون ہو جاتا ہے۔ اِس
طرح جالدار ستونی فرن کے قاعدے سے شروع کر کے اوپر
تک کی عرضی تراشوں کے سلسلے میں پہلے ایک عارضی نخز ستون،
پھر ایک عارضی نلی دار ستون، اور بالآخر ایک دوامی جالدار ستون
ظاہر ہونگے۔ یہ انکشاف نظریۂ اشتر جاع (Recapitulation
Theory) کی تائید میں ایک نہایت زبردست نباتیاتی شہادت ہے،
جس کے لحاظ سے ایک عضویہ اپنی انفرادی زندگی میں سوانح ارتقا کو
کم و بیش قریبی طور پر دُہراتا رہتا ہے۔

ف۔ بریکن فرن میں (اشکال ۲۲۴، ۲۲۵)

عزموں کے دو سلسلے ہوتے ہیں، جن کے درمیان سخت بافت کی

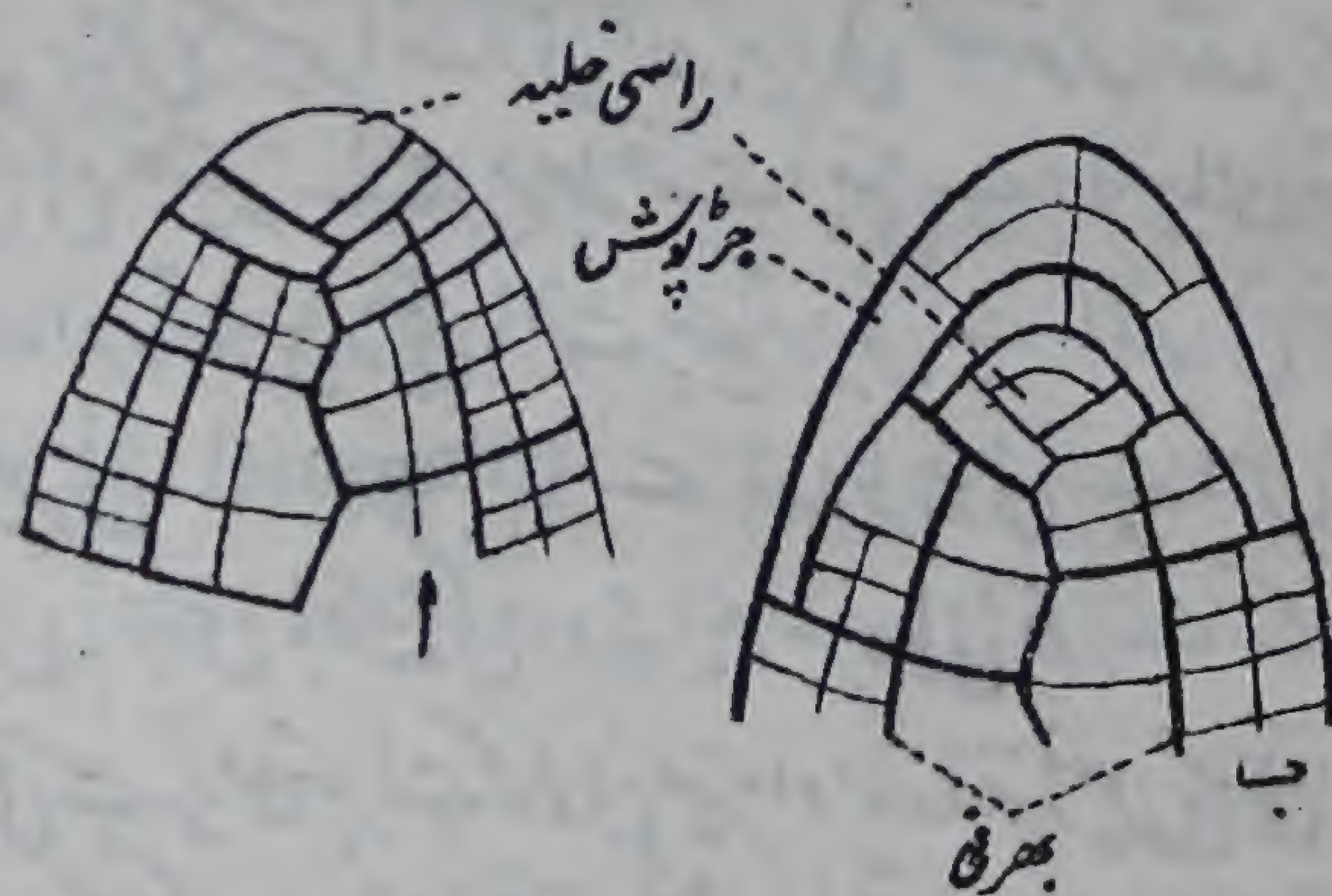
دو دبیز پٹیاں ہوتی ہیں۔ بیرونی حزمے تعداد میں زیادہ لیکن نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں۔ زیر آدمی سخت بافت کی مسلسل پٹی نہیں ہوتی؛ جذر کی ہر جانب اُس کا سلسلہ ٹوٹ جاتا ہے اور ان نقطوں پر کبھی زمینی بافت برآدمہ تک پہنچ جاتی ہے۔ اِس طرح سے گہری بافتوں تک آکسیجن پہنچانے کا انتظام ہوتا ہے۔ ظہری بطنی جذور والے فرنز میں عموماً حزموں کا منتظم استوانی جال نہیں پایا جاتا (بریکن وغیرہ)۔ پتوں کی تعداد کم ہوتی ہے، اور برگ طفرے یا فصل بہت زیادہ لمبے ہوتے ہیں۔ اس طرح حزمے لمبے، غیر منتظم ڈورے بناتے ہیں جو صرف زیادہ فاصلوں پر آپس میں مل جاتے ہیں۔

شکل ۲۲۵۔ ٹیرس کے جذر کا حزمہ
(عرضی تراش)

۵۔ جڑ کی ساخت اور نمو —— جڑ میں کئی خشبی اور لحائی ڈورے ہوتے ہیں، جو متبادل نصف قطروں پر واقع ہوتے ہیں۔ اَسپیڈیئم اور بیشتر دوسرے فرنز میں ستون دو آغازی (diarch) ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۶۷)۔ گردحاشیہ اور دروں اَدمہ پتلی دیوار والے خلیوں کی

صرف ایک ایک تہ ہوتے ہیں۔ جڑ کے پُرانے حصوں میں قشری بافت، جو دروں اَدمہ کے عین باہر ہوتی ہے، عموماً بہت لگنین دار ہوتی ہے، اور ایک مضبوط قوت بخش پوشش بناتی ہے۔ بیرونی قشری بافت کبھی ہوتی ہے سب سے بیرونی تہ مُودار (piliferous) پرت یا بُرپوش (epiblema) ہے۔ کوئی ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

جانبی فرعی جڑیں (branch-roots) جو اپنی اصلیت میں دروں زائیدہ (endogenous) ہوتی ہیں، زہراوی پودوں کی طرح گرد حاشیہ سے نہیں بلکہ دروں اَدمہ سے نمویاب ہوتی ہیں۔ وہ نخ خشبہ کے مقابل پیدا ہوتی ہیں۔ دروں اَدمہ کے ان جڑ پیدا کرنے والے خلیوں کو 'بیخ ساز خلیات' (rhizogenic cells) کہتے ہیں۔ اسی طرح اتفاقی جڑیں جو جذر یا رِجلک سے نمویاب ہوجاتی ہیں، ایک حزمہ کو محصور کرنے والے دروں اَدمہ کے بیخ ساز خلیوں سے آغاز پذیر ہوتی ہیں۔

۹۔ جذر (rhizome) اور جڑ کا راس (شکل ۲۲۶) ——— زہراوی پودوں کی طرح، جذر کے راس پر تقسیمی بافت کا ایک تودہ ہوتا ہے۔ لیکن ایک اہم

راسی خلیہ
جڑ پوش
ا
ب
بھرنی

شکل ۲۲۶ ـ فرن کے جذر اور جڑ کا راس۔
اُ جذر۔ ب، جڑ۔ (طولی تراشوں کے خاکے)

فرق مدِ نظر رہنا چاہیے۔ فرن میں بالکل انتہائی راس پر ایک بڑا ممیز خلیہ ہوتا ہے، جس سے تمام بافتیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ راسی خلیہ (apical cell) ہے۔ زہراوی پودوں میں ایسا کوئی مجرد خلیہ نہیں ہوتا۔

بیشتر فرنز (مثلاً اسپیلڈیم) کی جذور میں یہ خلیہ چار دیواروں سے محدود ہوتا ہے، جن میں سے تین چپٹی دیواریں نیچے ایک نقطہ میں مل جاتی ہیں، اور ایک خمیدہ دیوار ہوتی ہے، جو چوٹی پر خلیہ کو ملفوف کرتی ہے۔ لہذا یہ خلیہ شکل میں چوسطحی ہے جس کا راس اندر کی طرف رُخ رکھتا ہے۔ چپٹی دیواروں سے متوازی قطعے یکے بعد دیگرے کٹ کر علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ ہر قطعہ کے بننے کے بعد راسی خلیہ پھر بڑھ کر اپنی اصلی جسامت کو پہنچ جاتا ہے۔ شکل میں یہ قطعے دکھائے گئے ہیں۔ جذر میں خمیدہ دیوار سے متوازی کوئی قطعے علٰحدہ نہیں ہوتے۔

ظہری بطنی جذر والے فرنز (مثلاً بریکن) میں سہ جانبی راسی خلیہ کے بجائے ایک دو جانبی راسی خلیہ ہوتا ہے، اور اسی لیے قطعوں کے تین سلسلوں کے بجائے صرف دو ہی سلسلے ہوتے ہیں۔

علٰحدہ شدہ قطعوں میں تقسیم واقع ہوتی ہے، اور اس طرح جذر کی بافتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ پہلی تقسیم اندرونی اور بیرونی نصفوں میں ہوتی ہے (شکل ۲۲۶)۔ بیرونی نصفوں کی تقسیم سے جو بافت بنتی ہے وہ میانی تہ (Periblem) سے تمناظر ہوتی ہے اور قشری زمینی بافت پیدا کر دیتی ہے۔ اندرونی نصفوں سے جو بافت بنتی ہے اور جو بھرنی (plerome) سے تمناظر ہوتی ہے، اُس میں تمام وعائی ڈورے نمودار ہوتے ہیں۔ زمینی بافت کی وہ تہ، جو ہر وعائی ڈورے کے عین گرداگرد ہوتی ہے درون اَدمہ بناتی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ کوئی ممیز اَدمہ زانہ نہیں ہوتی، بلکہ بافت کی سب سے بیرونی تہ مخصوص ہو کر ایک بیرونی حفاظتی پوشش بنا دیتی ہے، جو جذر کا "برادمہ" ہے۔

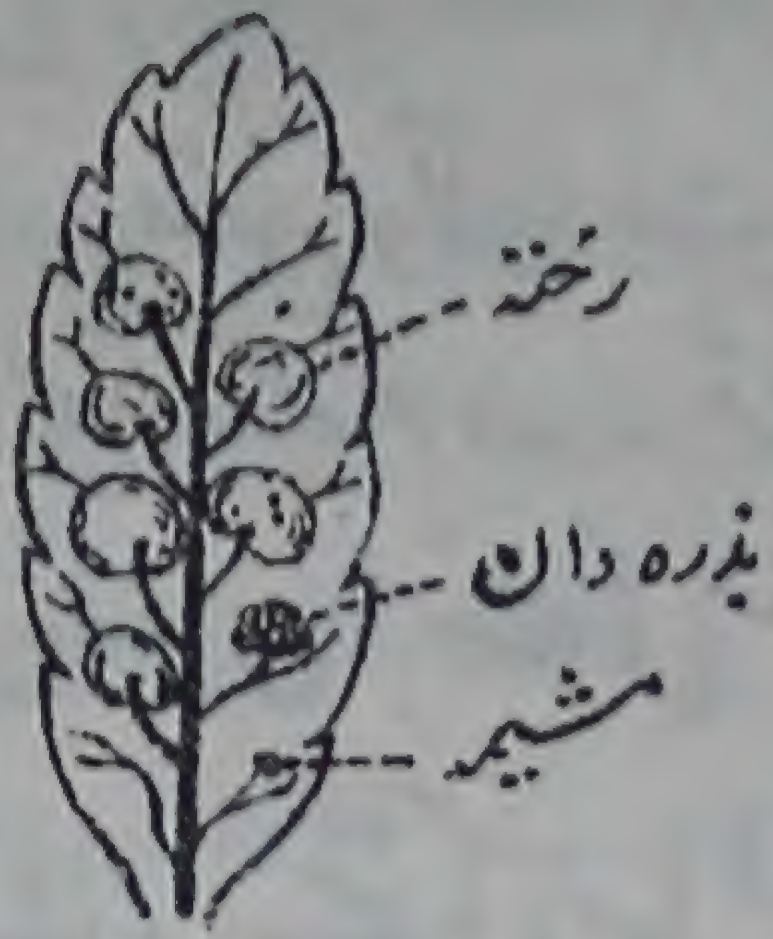
جڑ میں بھی صرف ایک ہی راسی خلیہ ہوتا ہے۔ یہ جڑ پوشش (root-cap) کے عین پیچھے ہی ہوتا ہے۔ یہ تمام حالتوں میں سہ جانبی ہوتا ہے۔ قطعے، جو چپٹی دیواروں سے متوازی کٹ کر علٰحدہ ہوتے ہیں،

اُسی طرح سے منقسم ہوتے ہیں، جیسے کہ جذر ہیں۔ یہاں بھی قطعوں کے اندرونی
نصف بھرنی بناتے ہیں، جس سے دعائی استوانہ نمو یاب ہوتا ہے۔ بیرونی
نصفوں کو میان تہ (periblem) کہہ سکتے ہیں۔ غمیدہ دیوار سے متوازی
قطعے بھی کٹ کر علیحدہ ہوتے ہیں، اور یہ جڑپوش کی بافت کو پیدا کر دیتے ہیں
یہ قطعے ادمہ زا (dermatogen) ہیں، اور ہمیشہ جڑپوش کو حسب معمول
کئی تہ والا برادمہ تصور کرنا چاہیے۔ جڑپوش کی بافت راس کے پیچھے قائم
نہیں رہتی۔ اسی لیے نمودار تہ قشری بافت کی سب سے بیرونی تہ ہوتی ہے
دروں ادمہ ہی قشری بافت کی سب سے اندرونی تہ ہے۔

ف ۱۰۔ پتے کی ساخت اور نمو — پتے کا نمو نقطۂ نمو کے
مجرد سطحی خلیہ سے بروں نموئی طور پر ہوتا ہے۔ یہ خلیہ پتے کے راس پر
ایک دوجانبی راسی خلیہ کے طور پر اُس وقت تک قائم رہتا ہے جب
تک کہ وہ بالغ حالت تک پہنچ جائے۔ جذر سے کئی دعائی ڈورے
رجلک میں داخل ہوتے ہیں (شکل ۲۱۹ ب، ۲۲۰)۔ یہ پرّوں
(pinnæ) کے اندر شاخیں بھیجتے ہیں، جہاں وہ اپنی ہم مرکزی ساخت
کو قائم رکھتے ہیں۔ لیکن پریزوں (pinnules) میں اُن کے ٹکڑے
ہو کر ایسے حزمے بنتے ہیں جو کم و بیش ہم جانبی ہوتے ہیں۔ جیسا کہ
عموماً سایہ پسند پودوں میں ہوتا ہے، میان برگ کی حصاری اور اسفنجی
تہوں میں کوئی زیادہ فرق نہیں ہوتا، اور معمولی برادمی خلیوں میں
سبزمایے (chloroplasts) ہوتے ہیں۔ دہنے[1] پتے کی زیریں سطح تک
ہی محدود ہوتے ہیں۔

ف ۱۱۔ بذرہ دان اور بذرے — اوائل گرما میں
پتوں کے پریزوں کی زیریں سطح پر متعدد ساختیں جن کو انبارک
(sori) کہتے ہیں، نمودار ہوتی ہیں۔ یہ ابتداءً ہلکے سبز رنگ کے

[1] stomata

ہوتے ہیں لیکن زیادہ بڑا ہونے پر گہرے بھورے ہو جاتے ہیں (شکل ۲۲۷)۔ یہ رگوں کے عین اوپر ہی نمویاب ہوتے ہیں۔

اگر ایک نوخیز انبارک کو احتیاط کے ساتھ علیحدہ کر کے ایک عدسہ کی مدد سے امتحان کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ بہت چھوٹے ڈنڈی دار اجسام کے مجموعہ پر مشتمل ہے جن کو **بذرہ دان** (Sporangia) کہتے ہیں۔ یہ ایک نعل کی شکل کے محافظ چھلکے سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں، جس کو رختہ (Indusium) کہتے ہیں۔

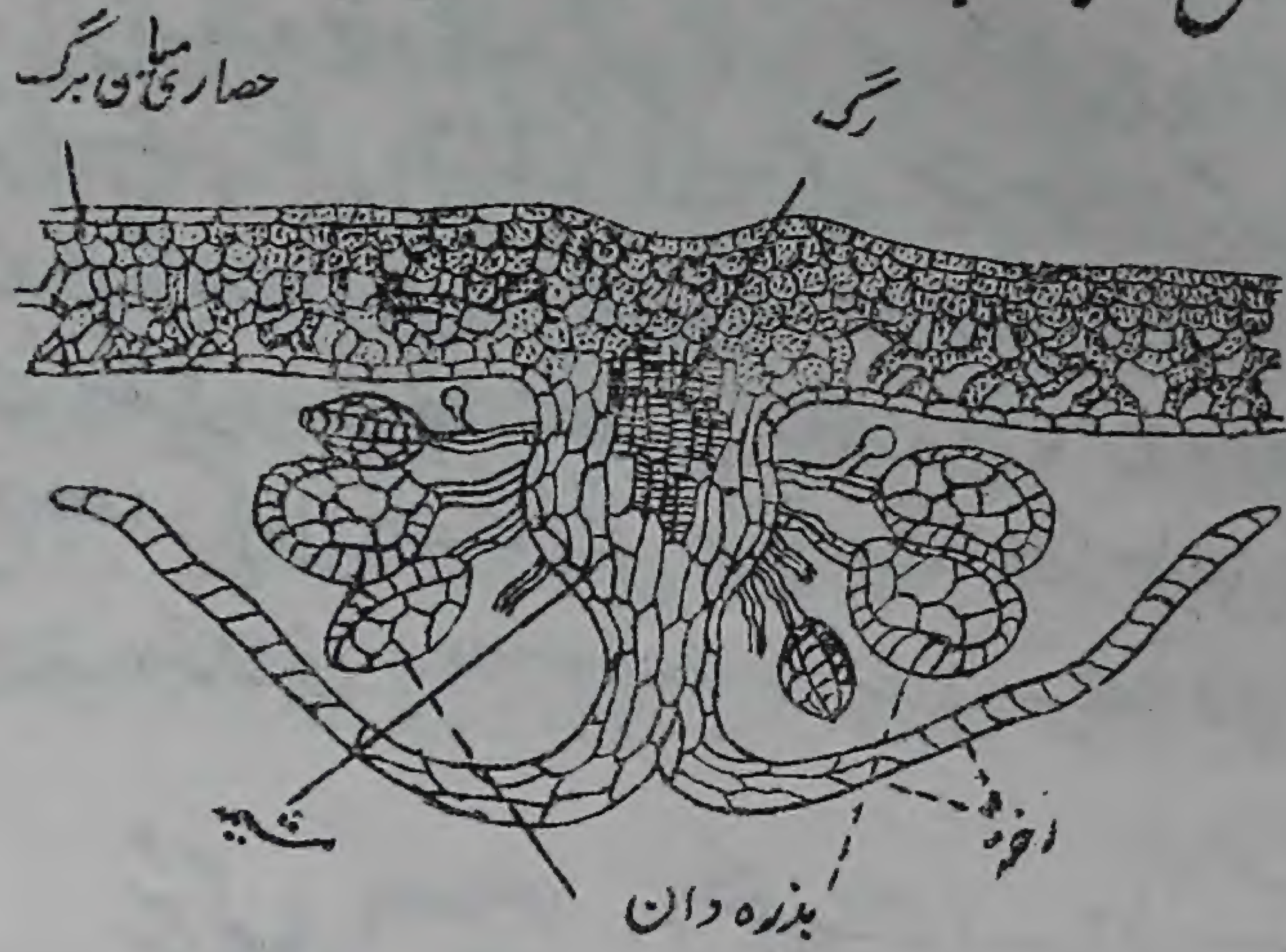
رختہ
بذرہ دان
مشیمہ

شکل ۲۲۷۔ اسپیڈیئم کا پریزہ جس پر انبارک ہیں۔ ایک مشیمہ سے رختہ اور دوسرے سے رختہ اور بذرہ دان نکال دیا گیا ہے۔

بذرہ دان اور رختہ دونوں بافت کی ایک چھوٹی گدی پر نمویاب ہوتے ہیں جسے **مشیمہ** (Placenta) کہتے ہیں، یہ رگ کے بالکل اوپر بنتا ہے۔ شکل ۲۲۸ میں، جو ایک پریزہ کی عرضی تراش (ایک انبارک میں سے گذرتی ہوئی) ہے، اِن مختلف حصّوں کا نسبتی محلِ وقوع واضح طور پر دکھایا گیا ہے۔ بعض فرنز ہیں، جن کے انبارک کا جماؤ اَسپیڈیئم کے انبارک کی طرح ہوتا ہے، رختہ نہیں ہوتا۔ لہٰذا انبارک کی تعریف یہ ہے کہ وہ بذرہ دانوں کا ایک مجموعہ ہے، جو مشیمہ پر، ایک رختہ کے ساتھ یا بلا رختہ کے نمویاب ہوں۔

پختہ بذرہ دان (شکل ۲۲۹) ایک چھوٹی ساخت ہے، جو ایک چھوٹے کیسہ (capsule) پر مشتمل ہے۔ کیسہ ایک کثیر خلوی ڈنڈی پر واقع

ہوتا ہے۔ اسپیڈیئم کی ڈنڈی میں ایک چھوٹا غدّی خلیہ (شکل ۱۹۸) ہوتا ہے جس کا فعل مشتبہ ہے۔ کیسہ محدب الطرفین ہوتا ہے اور اس کی

حصار میان برگ
رگ
خ
بذرہ دان
اخوہ

شکل ۲۲۸۔ اسپیڈیئم کے بذرہ دان
(عرضی تراش جو پر بیزہ اور انبار گ میں سے گذری ہے)

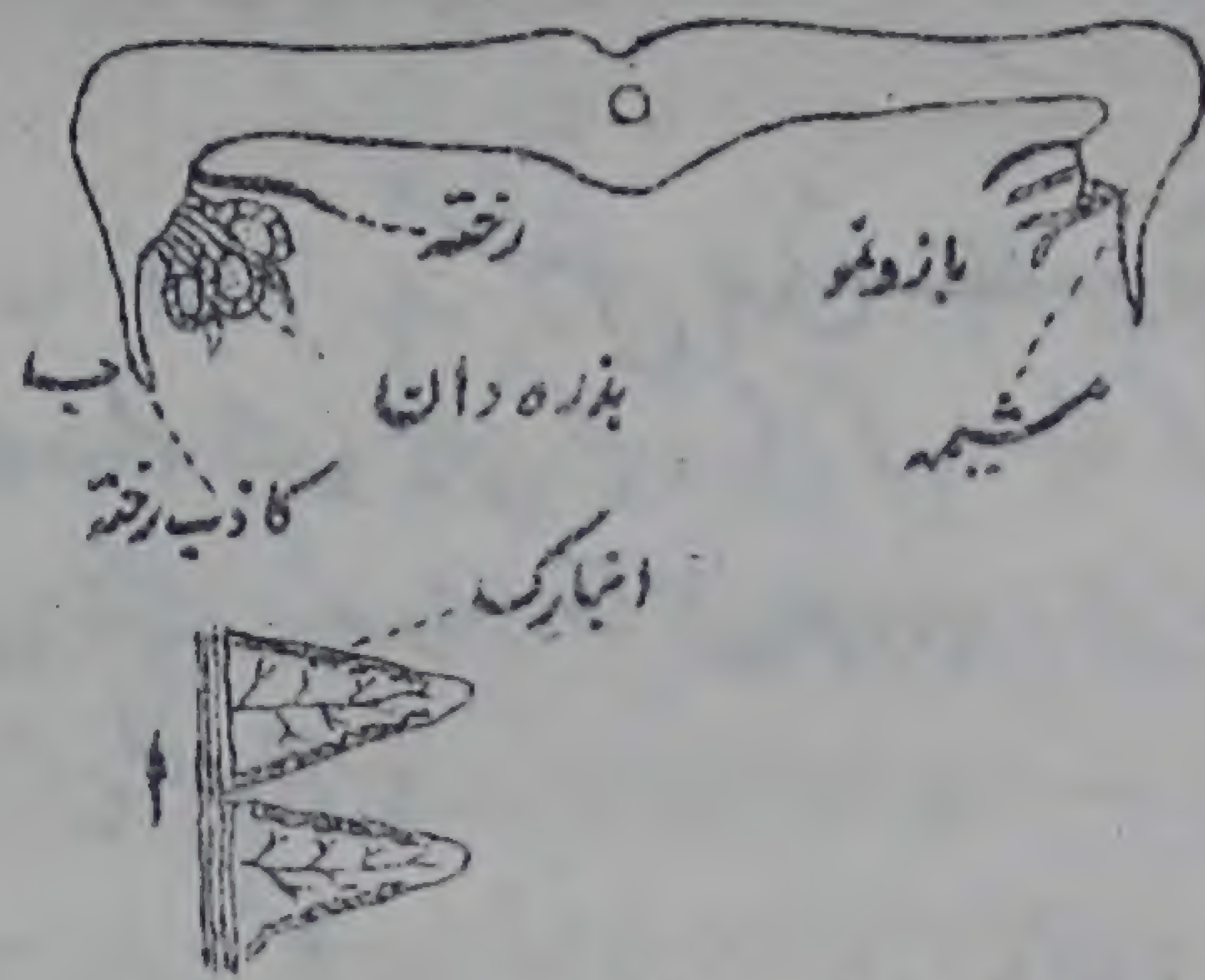
دیوار خلیوں کی ایک منفرد تہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے چھوٹے اور پتلی دیوار والے ہوتے ہیں لیکن کیسہ کی کور کے گرد کی خلوی دیوار پتلی نہیں ہوتی بلکہ وہاں خلیے بڑے، خاص طور پر دبیز سروں والے اور کیوٹینی ہوتے ہیں۔ اس مخصوص تہ کو، جو ایک جانب پر ناکمل ہوتی ہے، حلقہ (annulus) کہتے ہیں۔

حلقہ
فم
ڈنڈی
بذرہ

شکل ۲۲۹۔ فرن کا بذرہ دان اور بذرہ

کیسہ کے اندر کھلا یا بکھرا ہوا سفوف جیسا مادّہ ہوتا ہے جو امتحان کرنے پر نہایت چھوٹے تناسلی اجسام پر مشتمل معلوم ہوتا ہے جو بذرے (spores) کہلاتے ہیں۔

ہر کیس میں ایسے ۴، ۶ بذرے ہوتے ہیں، لیکن اکیپیسیڈیئم میں عموماً صرف ۴۸ ہی ہوتے ہیں۔ لہٰذا بذرہ دان ایک تناسلی عضو ہے جس میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ بذرہ جو رنگ میں بھورا، اور شکل میں ناہموار یا کسی قدر مثلث نما ہوتا ہے (شکل ۲۲۹)، ایک مجرد خلیہ ہے، جس میں نخزمایہ اور نواۃ یا مرکزہ ہوتا ہے، جن کے گرد ایک دیوار ہوتی ہے، جس کی دو تہیں یا طبقات متفرق کیے جا سکتے ہیں۔ اندرونی تہ، جو دروں بذری (endosporium) کہلاتی ہے، پتلی ہوتی ہے، اور سیلیولوز کی ہوتی ہے۔ بیرونی تہ جو بیروں بذری (exosporium) کہلاتی ہے، دبیز اور کیوٹینی ہوتی ہے۔

ٹیرس (Pteris) (شکل ۲۳۰)۔۔۔ اس کے بذرہ دان اور بذرے اپنی شکل و ساخت میں اکیپیسیڈیئم کے بذرہ دانوں

شکل ۲۳۰۔ ٹیرس کے بذرہ دان۔
ا۔ دو زرخیز پر برے۔ ب، پر برے کا عرضی تراشں

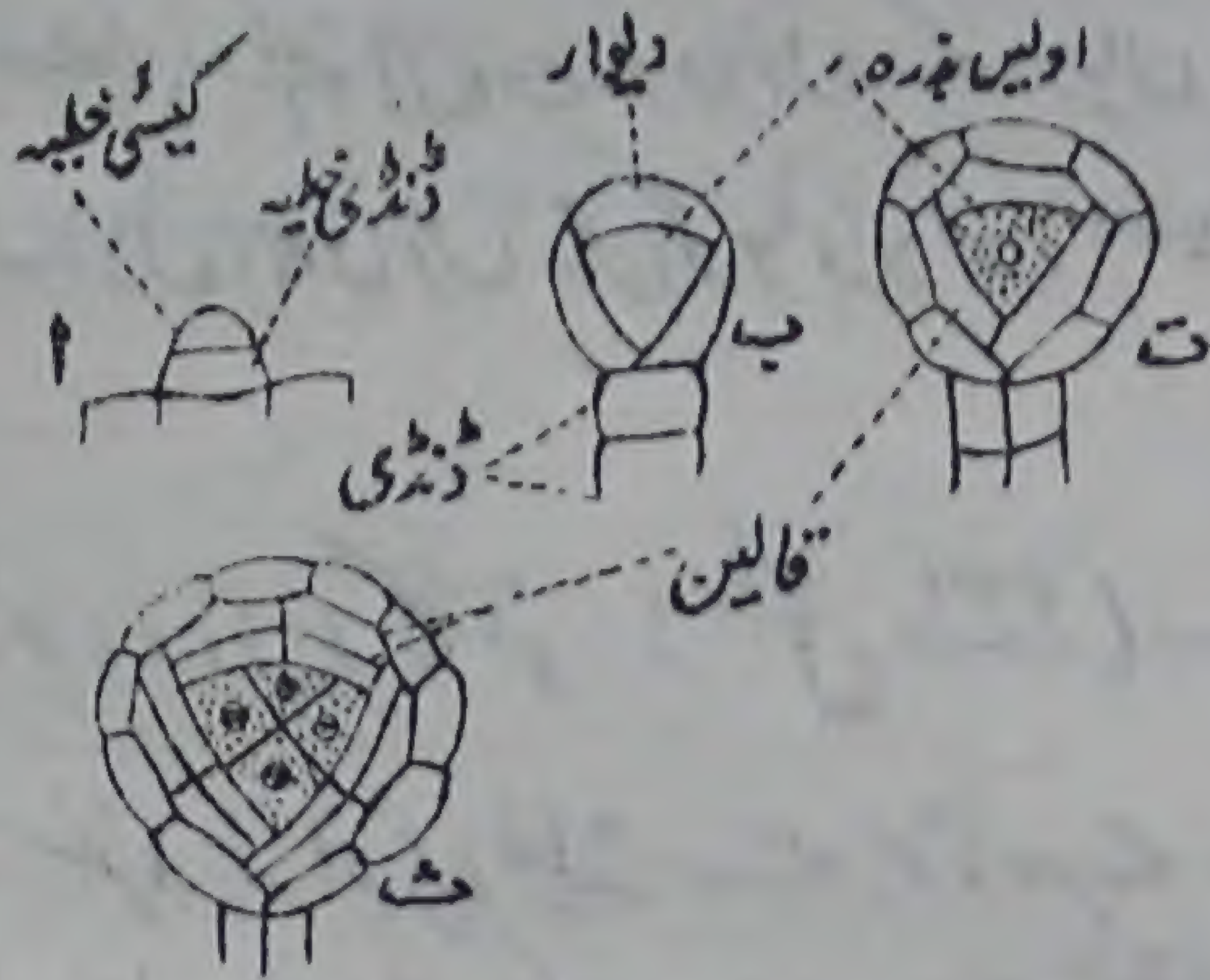
اور بذروں کی طرح ہوتے ہیں، بجز اس کے کہ بذرہ دان کی ڈنڈی پر کوئی غدی خلیہ بلوغ یاب نہیں ہوتا۔ البتہ بذرہ دان جداگانہ طور پر مرتب ہوتے ہیں۔ بجائے اس کے کہ وہ سب ایک جگہ جمع ہو کر چھوٹے انبارک بنائیں، وہ ایک ایسے مشیمہ پر مسلسل سلسلوں میں ہوتے ہیں،

جو پرپزہ کے زیریں حاشیہ کے طول میں ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ
میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ ایک مسلسل خطی انبارک (linear sorus)
ہوتا ہے۔ معمولی بریکین میں (ٹیرس کی تمام انواع میں نہیں)
مشیمہ کی اندرونی جانب پر ایک زرد رنگ کی نازک جھلی ہوتی ہے،
جو حقیقی جھلی نما رختہ کی قائم مقام ہوتی ہے۔ پرپزہ کا حاشیہ بھی خم کھاکر
بذرہ دانوں کی حفاظت کرتا ہے۔ اس کو کاذب ساختہ
(false indusium) کہتے ہیں۔ بذرہ دانوں کے درمیان برآدمی
بروں یا لیدگیاں (بال) ہوتی ہیں، جن کو بازونمو (Paraphyses)
کہتے ہیں۔

ف ۱۲۔ بذرہ دان کا نمو (شکل ۲۳۱) — بذرہ دان کا

نمو مشیمہ کے ایک منفرد برآدمی خلیہ سے ہوتا ہے۔ یہ خلیہ بڑھ کر ایک چھوٹا اُبھار بنا دیتا ہے، جو ایک دیوار سے منقطع ہوتا ہے۔ پھر وہ عرضاً دو خلیوں (ا) میں منقسم ہو جاتا ہے۔ نیچے کا خلیہ مزید طولی اور عرضی تقسیم کے ذریعہ سے ایک ڈنڈی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اوپر کا خلیہ کیسہ پیدا کر دیتا ہے۔ سب سے پہلے (ب) ایک بڑے مرکزی جو سطحی خلیہ سے، چار دیواروں کے ذریعہ (جو جذر کے راسی خلیہ کی حاصر دیواروں سے مشابہ ہوتی ہیں، یعنی تین چپٹی اور ایک خمیدہ دیوار سے) بیرونی خلیوں کا ایک سلسلہ منقطع ہو کر علیحدہ ہو جاتا ہے (شکل میں صرف دو چپٹی دیواریں دکھائی جا سکتی ہیں)۔ بیرونی خلیوں میں، سطح سے زاویہ قائمہ پر، مزید تقسیمیں واقع ہو کر بذرہ دان کی ایک منفردتہ والی دیوار بن جاتی ہے۔

جو سطحی خلیہ اولیں بذرہ (archesporium) کہلاتا ہے۔ اُس کی تقسیم ایسی دیواروں کے ذریعہ ہوتی ہے جو دیواروں کے پہلے سٹ سے متوازی ہوتی ہیں (ت)۔ بیرونی خلیے جو اس طرح منقطع ہو کر علیحدہ

ہو جاتے ہیں پھر تقسیم ہوتے ہیں وہ قالینی خلیے (tapetal cells) کہلاتے ہیں۔ بقیہ مرکزی خلیہ حقیقی اولیں بذرہ (archesporium proper) ہے۔ متواتر خلوی تقسیم سے وہ تمثیلی طور پر سولہ بذری ام الخلایا (spore-mother-cells) پیدا کر دیتا ہے (ث)۔ یہ خلیے ایک دوسرے سے

شکل ۲۳۱
فرن کے بذرہ دان کا نمو

علیحدہ ہو جاتے ہیں، اور قالینی خلیوں کے اختلال نظام و ترکیب (disorganization) کی وجہ سے اس کہفہ کو پر کرنے والے سیال میں آزادی سے تیرتے پھرتے ہیں جسے بذرہ دان کی دیوار محصور کرتی ہے۔

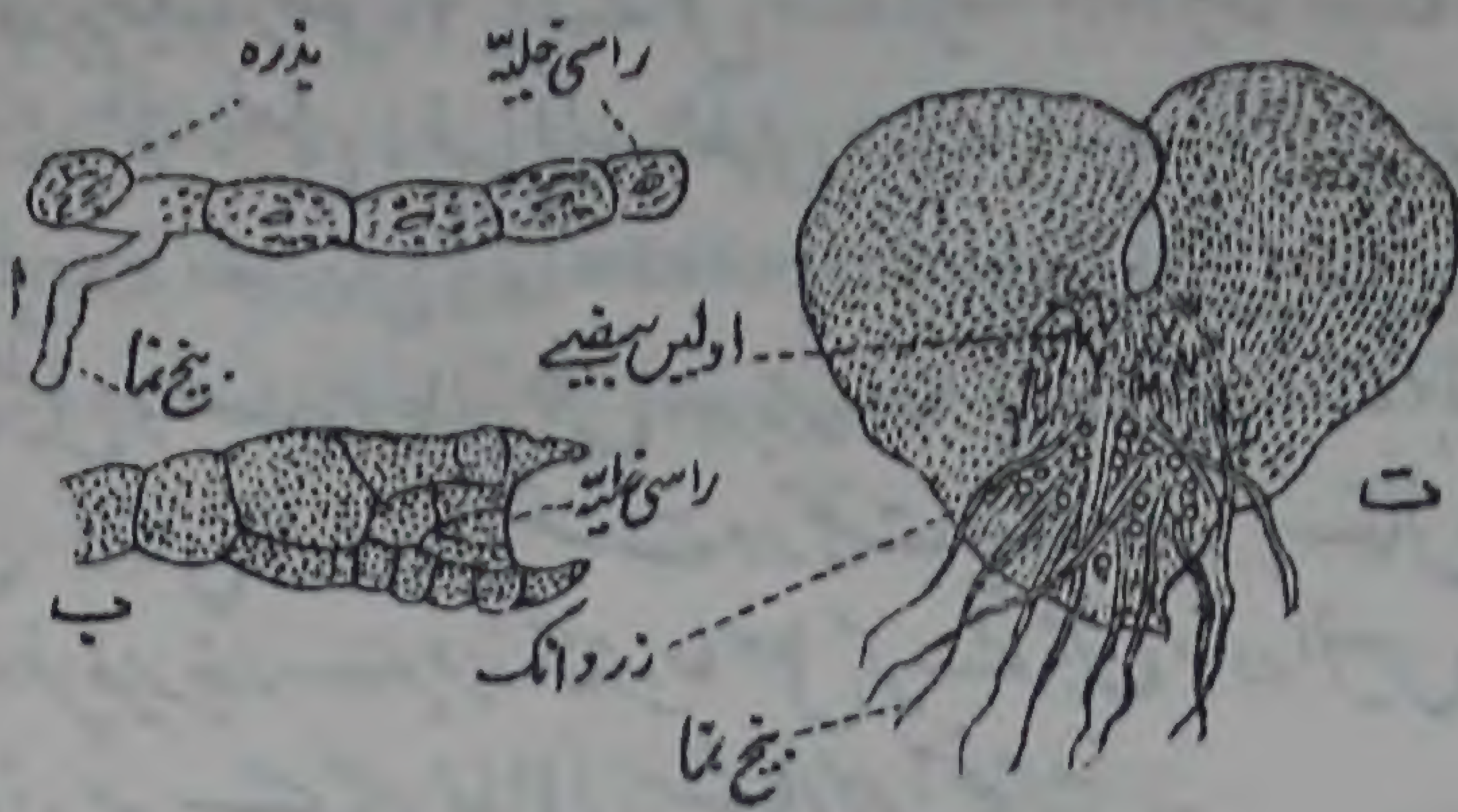
ہر اُم الخلیہ کا نواۃ بذریعہ مرکزہ حرکیت (karyokinesis) دو میں منقسم ہو جاتا ہے اور ان دونوں کے پھر تقسیم ہونے سے چار نواتے بن جاتے ہیں۔ اب ان نواتوں کے درمیان خلوی دیواریں حائل ہو جاتی ہیں اور اس طرح یہ ام الخلیہ چار خلیوں میں منقسم ہو جاتا ہے، جنہیں مختص ام الخلایا ("special mother-cells") کہتے ہیں جن میں سے ہر ایک میں

ہ مرکزہ

تشبیب یا تجدید شباب (صفحہ ۶۱) کے عمل سے ایک بذرہ بنتا ہے۔ ہر مختص اُم الخلیّہ کے مخز مائیٹی مافیہا ایک خلوی دیوار بنا دیتے ہیں جو بیرونِ بذرہ (exosporium) اور درونِ بذرہ (endosporium) میں متفرق ہوجاتی ہے۔ ان مختص اُم الخلایا کی دیواریں تحلیل و تلف ہوجاتی ہیں اور بذرے بذرہ دان کے کہفہ میں آزاد رہتے ہیں۔ قالینی خلیوں کی شکست و ریخت سے ایک سیّال بنتا ہے جس سے نمو پذیر بذرے جزئ تغذیہ حاصل کرتے ہیں، اور انہیں بذرہ دان کی ڈنڈی کے ذریعہ سے بھی غذائی اشیاء بہم پہنچتی ہیں۔

دورانِ نمو میں بذرہ دان کی دیوار کے چند خلیے مخصوص ہوکر چھلّا یا حلقہ (annulus) بنا دیتے ہیں۔ اولیں بذرہ (archesporium) وہ مقسمی خلیہ یا خلیے ہیں (فرن میں ایک ہی خلیہ ہوتا ہے) جو نمو پذیر بذرہ دان میں پائے جاتے ہیں اور جن سے بذرے پیدا ہوجاتے ہیں۔

ف ۱۳۔ بذری پتّا —— جس پتّے پر بذرہ دان ہوں اُسے بذری پتّا کہتے ہیں۔ بیشتر فرنز کے بذری پتّے معمولی پتّوں سے کم و بیش مشابہ ہوتے ہیں (اَسپیلنڈیئم اور پٹیرس)۔ یہ محض وہ پتّے ہیں جو نباتی اور تناسلی دونوں اعضا کا فعل انجام دیتے ہیں۔ تاہم بعض فرنز کے بذری پتّے معمولی پتّوں سے بہت مختلف ہوتے ہیں (مثلاً آسمنڈا رِگیالس Osmunda regalis جو شاہی فرن ہے)؛ لیکن کوئی مخصوص تناسلی ٹہنی کبھی معمولی نباتی ٹہنی سے مختلف یا ممیز نہیں ہوتی (دیکھو صفحہ ۱۰)۔

ف ۱۴۔ بذرہ کی تبثیت یا اُسکا اُچھنا (شکل ۲۰۲ ع) —— جب بذرہ دان پختہ ہوجاتا ہے تو حلقے یا چھلّے کے خلیے خشک ہوکر سکڑ جاتے ہیں اور اس طرح کیسہ کی کور کے باریک حصہ پر کھنچاؤ یا زور ڈالتے ہیں۔ کیسہ کا یہ حصہ فم (stomium) (شکل ۲۲۹ ع) پھٹ کر کھل جاتا ہے اور بذرے آزاد ہوجاتے ہیں۔

شکل ۲۳۲ - فرن کے بذرہ کی تنبیت اور پیش شاخہ کا نمو۔

اگر بذرہ موزوں مٹی میں گرے تو وہ اپجتا ہے۔ تنبیت کے لیے آکسیجن اور کافی گرمی اور تری کی ضرورت ہے۔ جب یہ شرائط پورے ہو جاتے ہیں تو بیرون بذرہ (exosporium) شق ہو جاتا ہے اور درون بذرہ بڑھ کر ایک چھوٹی نلی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ایک بے رنگ بال (بیخ نما rhizoid) نمودار ہو کر مٹی کے اندر چلا جاتا ہے۔ نلی (نابت نلی) لمبی ہو کر پہلے ایک چھوٹا رشتک بناتی ہے، جو متوازی عرضی تقسیموں کے سلسلوں سے کئی خلیوں میں منقسم ہو جاتا ہے (شکل ۲۳۲ ا)۔ اس کے بعد دوسرے دو مستویوں میں تقسیم شروع ہوتی ہے اور بافت کی ایک چھوٹی سبز چپٹی لوح یا تختی تیار ہو جاتی ہے۔ یہ ابتدائی درجوں میں، ایک دو جانبی راسی خلیہ (ب) کے ذریعہ بڑھتی ہے، لیکن بعد میں اس کی بالیدگی مقسمی خلیوں کے ایک گروہ سے عمل میں آتی ہے۔ حاشیہ پر کے خلیوں کی نسبتہً زیادہ تیز بالیدگی کے باعث بالآخر یہ لوح یا تختی کم و بیش قلب کی شکل کی ہو جاتی ہے۔ اس طرح نو یافتہ ساخت کو پیش شاخہ (prothallus) (ت) کہتے ہیں۔

ت ۱۵ - پیش شاخہ (prothallus) بافت کی ایک بہت چھوٹی چپٹی لوح یا تختی ہے، جس کی چوڑائی صرف ۱/۴ یا ۱/۲ انچ ہوتی ہے۔

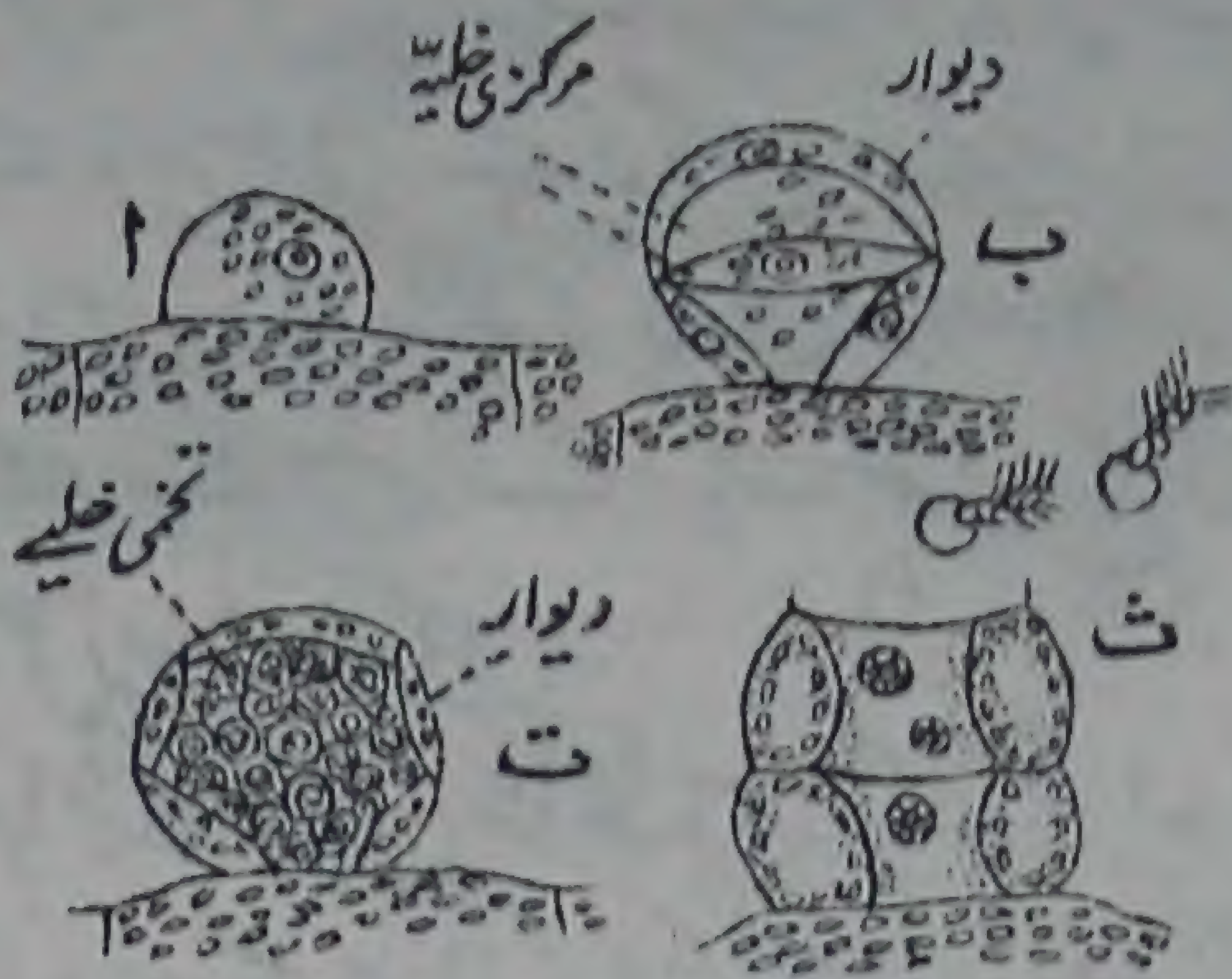
وہ گول کعبی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جن میں کئی سبز مایے (chloroplasts) ہوتے ہیں۔ حاشیہ کی طرف اُس کی صرف ایک تہ ہوتی ہے، لیکن مرکزی خطے میں وہ اِس وجہ سے دبیز ہوتی ہے کہ اُس کے خلیوں کی تقسیم سطح سے متوازی ہوتی ہے۔ اِس دبیز خطّے کو گدی (cushion) کہتے ہیں۔ زیرین سطح کے خلیوں سے لمبے، بھورے، یک خلوی بیخ نما (rhizoids) نمویاب ہوکر مٹی کے اندر داخل ہوجاتے ہیں۔

یہ معلوم ہوجائیگا کہ پیش شاخہ بذاتہٖ ایک آزاد پودا ہے۔ وہ اپنی کلوروفل (سبزی) کی مدد سے ہوائی کُرہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تمثل (assimilation) کرسکتا ہے، اور اپنے بیخ نماؤں کی مدد سے مٹی سے مُغذّی طلحات (نمک) کو جذب کرسکتا ہے۔ وہ ایک ممتاز خود پرور پودا ہے جس کا نباتی جسم شاخہ (thallus) ہے (صفحہ ۹)۔ باریک ہونے کی وجہ سے گیسیں اُس کے تمام حصوں میں نسبتہً آسانی کے ساتھ داخل ہوسکتی ہیں۔ اسی واسطے اُس میں دہنے (stomata) نہیں پائے جاتے۔

ف ۱۶ ۔ صِنفی تولیدی اعضا (شکل ۲۳۲ ت) — یہ پیش شاخہ کی زیریں سطح پر پیدا ہوتے ہیں، یعنے زردانک (antheridia) یعنے نر صنفی اعضاء پچھلے حصہ پر، اور اولیں بیضے (archegonia) یعنے مادہ صنفی اعضا گدّی کے اگلے حصہ پر اور پیش شاخہ کے قلب نما کٹاؤ کے قریب ہوتے ہیں۔ زردانک پہلے نمویاب ہوتے ہیں۔

زردانک (antheridium) (شکل ۲۳۳ ف) ایک کُردی کیسہ ہے جس کی دیوار سبز مایہ[۱] مشمول رکھنے والے خلیوں کی ایک منفرد تہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ کیسہ کے اندرون میں کئی چھوٹے خلیے ہوتے ہیں، جو تخمی خلیے (spermatocytes) یا تخم حیوانیے اُم الخلا یا (spermatozoid mother-cells) کہلاتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک سے

۱؎ بعض قسموں میں زردانک میں ایک چھوٹی یک خلوی ڈنڈی ہوتی ہے۔

ایک نر صنفی خلیہ یا زواجہ (gamete) ، پیدا ہوتا ہے

شکل ۲۳۳ - فرن کے زردانک کا نمو۔

جسے تخم حیوانسا (spermatozoid) (یا حیوان ساذر antherozoid) کہتے ہیں۔

اولیں بیضہ (شکل ۲۳۴ ج) ایک صراحی نما عضو ہے جس کے دو حصے ہوتے ہیں :—

(ا) ایک پھولا ہوا قاعدی حصہ، بطن (venter) ، جو پیش شاخہ کی بافت میں پورے طور پر گڑا ہوا ہوتا ہے۔

(ب) ایک نسبتاً زیادہ باریک حصہ، جو گردن (neck) کہلاتا ہے، سطح سے آزادانہ طور پر باہر نکلا ہوا ہوتا ہے۔ بطن میں ایک منفرد بڑا بیضہ (ovum) یا انڈا خلیہ ہوتا ہے۔ گردن میں خلیوں کی چار طولی قطاریں ہوتی ہیں جو ایک مرکزی کنال کو گھیرے ہوئے ہوتی ہیں - یہ کنال ابتداءً راس پر بند ہوتی ہے اور جو نیچے بطن کے اندر تک پہنچتی ہے۔ گردن سیدھی نہیں ہوتی بلکہ خم کھاکر زردانکوں کی طرف رُخ رکھتی ہے۔ مرکزی کنال کو دو خلیے پُر کرتے ہیں، ایک چھوٹا بطنی کنالی خلیہ (ventral canal cell) جو بیضہ کے عین اوپر ہی ہوتا ہے اور ایک

لمبا گردنی کنالی خلیہ (neck canal cell) جو کنال کے باقی حصے کو پُر کرتا ہے۔

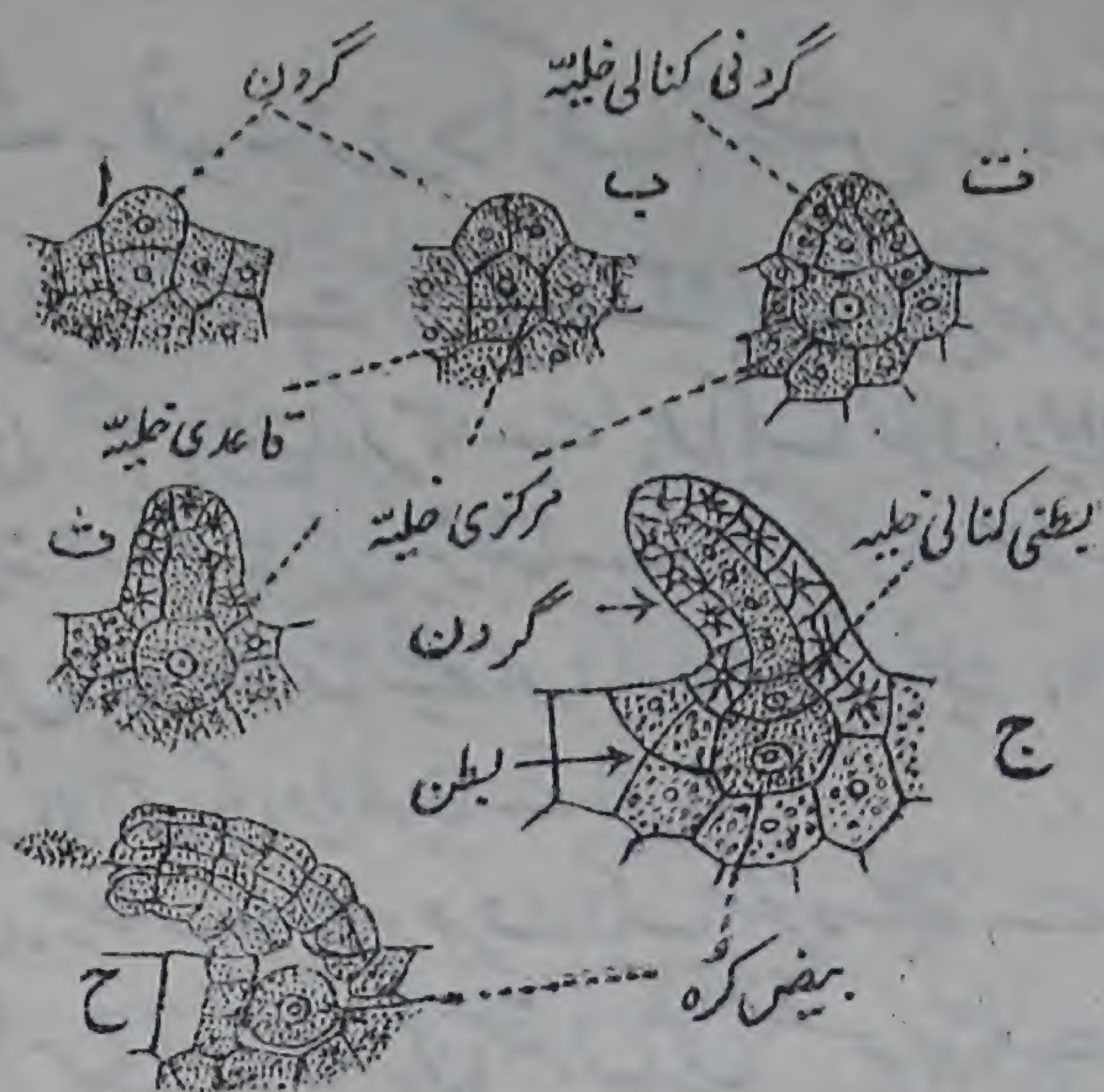
ف ۱۷۔ نمو۔ زردانک پیش شاخہ کے صرف ایک

منفرد خلیہ سے نمویاب ہوتا ہے (شکل ۲۳۳)۔ یہ خلیہ بڑھ کر ایک حلیمہ نما (بھٹنی جیسی) بُروں بالیدگی کی شکل اختیار کرتا ہے، جو ایک خلوی دیوار کے ذریعہ علیحدہ ہوتی ہے۔ یہ خلیہ جسامت میں بڑھتا ہے اور مرکزی خلیہ سے، جس میں تخمی خلیے بنتے ہیں، دو حلقہ نما خلیے اور ایک سرپوش خلیہ (lid-cell) متفرق و ممتاز ہوتے ہیں جو اُس کی دیوار بناتے ہیں۔

اولیں بیضہ بھی صرف ایک منفرد خلیے سے نمویاب ہوتا ہے (شکل ۲۳۴ ا۔ ح)۔ یہ خلیہ تین حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ قاعدی خلیہ (ب) اولیں بیضہ کے قاعدے کی حصاری بافت کا ایک حصہ بناتا ہے۔ سب سے بیرونی خلیہ (ب) ایسی دو دیواروں کے ذریعہ سے، جو ایک دوسری سے زاویۂ قائمہ بناتی ہیں (شکل میں صرف ایک ہی دیوار دکھائی جاسکتی ہے)، چار خلیوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ اِن خلیوں میں پھر عرضی تقسیم ہوکر گردن کی چار طولی قطاریں بنتی ہیں (ت۔ ح)۔ مرکزی خلیہ (ب) کا نخزمایہ گردنی خلیوں کے درمیان گھس جاتا ہے اور ایک چھوٹا سا حصہ منقطع ہو جاتا ہے جو گردنی کنالی خلیہ (neck-canal-cell) (ت) ہے۔ مرکزی خلیہ کے بقیہ نخزمایہ میں تقسیم واقع ہوکر بیض کرہ (oosphere) اور بطنی کنالی خلیہ (ventral canal-cell) (ج) بنتا ہے۔ اوّلیں بیضہ کے بطن کے کہفہ میں پیش شاخی خلیوں کی جزگر استرکاری ہوتی ہے۔

ف ۱۸۔ باروری (ملاحظہ ہو صفحہ ۶۲) — پختہ ہونے پر

زردانک کی دیوار کے دو حلقے نما خلیے پانی جذب کرتے ہیں جس کی وجہ سے

زرد انک کے مافیہا پر دباؤ پڑتا ہے اور اُس کا راس پھٹ جاتا ہے

شکل ۲۳۲ - فرن کے اولیں بیضیہ یا مادہ بیج کا نمو۔

(شکل ۲۳۳ ث) - اس طرح تخمی حیوانسا اُم الخلایا (spermatozoid mother-cells) آزاد ہو جاتے ہیں اور اُن میں سے تخمی حیوانسے (spermatozoids) باہر نکل آتے ہیں۔

ہر تخمی حیوانسا ایک لولبی (مرغولی) جسم ہے جس کے نازک اگلے کنارے پر متعدد باریک نخزمائیی لرزندہ (vibratile) دھاگے ہوتے ہیں، جنہیں اہداب یا رُوئیں (cilia) کہتے ہیں۔ تخمی حیوانسا کا بیشتر حصہ اُم الخلیہ (spermatocyte = تخمی خلیہ) کے نواتہ سے بنتا ہے، لیکن اُم الخلیہ کا نخزمایہ ہدبی یا روئیں دار حصہ اور ایک چھوٹا حُویصلہ (vesicle) بناتا ہے جس میں نشاستہ کے دانے ہوتے ہیں، یہ حُویصلہ کچھ عرصہ تک تخمی حیوانسا کے پچھلے سرے سے لگا ہوا رہتا ہے۔

؎ مرکزہ

تخم حیوانیے اپنے اہداب یا رُوؤں کے ذریعہ سے پانی میں تیرتے پھرتے ہیں۔ وہ جلد یا دیر سے اولیں بیضہ کے قریب آجاتے ہیں۔ جب اولیں بیضہ پختہ ہوجاتا ہے تو دونوں کنالی خلیے تحلیل ہو کر ایک گوند جیسا مادّہ پیدا کردیتے ہیں، جو اولیں بیضہ کی گردن میں سے باہر رِستا رہتا ہے (شکل ۲۳۴ ح)۔ اِس مادّہ میں میلک (malic) ترشہ ہوتا ہے جو تخم حیوانسوں کے لیے کشش رکھتا ہے اور اُن کو راغب کرتا ہے (کیمیائی ترتیب =chemotaxis ، ملاحظہ ہو صفحہ ۳۰۴)۔ وہ اولیں بیضہ کی گردن کے گرد مجتمع ہوجاتے ہیں اور بالآخر اُن میں سے ایک کنال میں داخل ہو کر بطن تک پہنچ جاتا ہے۔ وہ بیض کرہ میں گھس جاتا ہے اور اُس کا نواتہ بیض کرہ کے نواتہ کے ساتھ مل کر مخلوط ہوجاتا ہے۔ (مقابلہ کرو وعائی تخم سے، صفحہ ۳۸۲)۔ یہ بارور بیض کرہ اپنے گرد ایک خلوی دیوار بناتا ہے اور پھر اُسے بیض بذرہ (oospore) کہتے ہیں۔

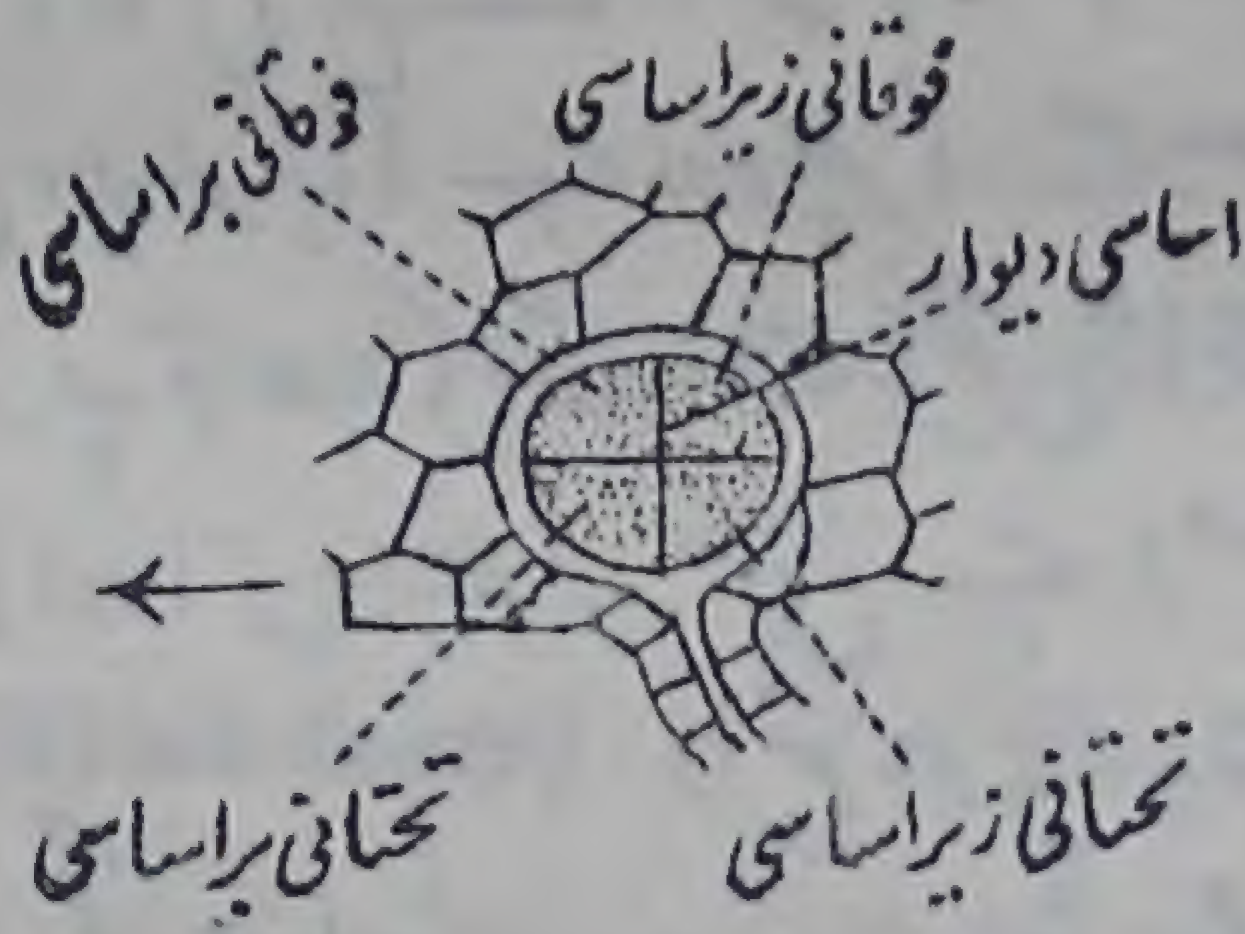
اگرچہ قاعدہ کی رُو سے پیش شاخہ میں دونوں اقسام کے تناسلی اعضا ہوتے ہیں اور اس لیے وہ خنثیٰ ہے (صفحہ ۳۱۸) تاہم عموماً پار باروری (cross-fertilisation) واقع ہوتی ہے، اور ایک پیش شاخہ پر نمو یافتہ تخمی حیوانیے دوسرے پیش شاخہ کے اولیں بیضوں سے جا ملتے ہیں۔ یہ اِس وجہ سے ضروری ہے کہ کسی پیش شاخہ پر زردانک اور اولیں بیضے ایک ساتھ نمو یاب نہیں ہوتے (مقابلہ کرو دو فردی زواجیت (dichogamy) سے صفحہ ۳۶۸)۔ بعض اوقات خراب تغذیہ پائے ہوئے پیش شاخوں میں صرف زردانک ہی نمو یاب ہوتے ہیں۔

۱۹۔ نوخیز فرن کے پودے کا نمو (اشکال ۲۳۵، ۲۳۶)۔

بیض بذرہ میں تقسیم شروع ہوتی ہے، اور اِس قطعہ واری[1] کے عمل سے بالآخر جنین بنتا ہے۔ پہلی تقسیم کی دیوار اولیں بیضہ کے طولی محور سے

[1] Segmentation   [2] بذرہ کی جمع

تقریباً متوازی ہوتی ہے۔ اُس کو قاعدی یا اساسی دیوار (basal wall) کہتے ہیں، جس سے بیض بذرہ ایک اگلے یا بر اساسی اور پچھلے یا زیر اساسی نصفوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک دوسری عرضی یا رُبعی دیوار ہے، جو اساسی دیوار سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے، بیض بذرہ بالائی (فوقانی) اور زیرین (تحتانی) نصفوں میں منقسم ہوتا ہے۔ اب بیض بذرہ چار خلیوں (رُبعوں) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پھر ایک وسطانی یا ثمنی دیوار، جو پچھلی دو تقسیموں سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے، بیض بذرہ کو دائیں اور بائیں نصفوں میں منقسم کرتی ہے۔ اب بیض بذرہ آٹھ خلیوں یا ثمن (octants) (شکل ۲۳۵) پر مشتمل ہوتا ہے۔

دو فوقانی اگلے ثمن میں سے ایک ابتدائی تنہ کا راسی اولین خلیہ بنتا ہے، دوسرا بالیدگی میں کوئی خاص حصہ نہیں لیتا۔ دو تحتانی اگلے ثمن سے پہلا پتا یا بیج پتا (cotyledon) بنتا ہے۔ دو تحتانی زیر اساسی ثمن میں

شکل ۲۳۵۔ مغرن کے بیض بذرہ کا انقطاع

(خاکہ)

سے ایک ابتدائی جڑ کا راسی خلیہ بن جاتا ہے۔ یہ اُس خلیہ سے جس سے ابتدائی تنہ تیار ہوتا ہے، وتراً (diagonally) مقابل ہوتا ہے۔ دو فوقانی زیر اساسی ثمن سے ایک جنینی عضو بنتا ہے جس کو پا یا پاؤں (foot) کہتے ہیں۔ یہ ایک جسیم ساخت ہے، جو نمو پذیر جنین کے لیے پیش شاخہ سے اُس وقت تک غذا جذب کرتی ہے، جب تک کہ وہ خود اپنے لیے غذا کا تمثل نہ کر سکے۔

اُس میں مزید خلوی تقسیم بلا شبہہ عمل میں آتی ہی ہے، جس سے جڑ اور تنہ کی بھرنی کا امتیاز قائم ہو جاتا ہے۔ پیش شاخہ کی زیریں سطح سے ابتدائی تنہ اور بیج پتا نکل آتے ہیں، پھر یہ اوپر کو مڑکر پیش شاخہ کے کٹاؤ میں سے راستہ کرکے زمین کے اوپر آتے ہیں اور وہاں سبز

پیش شاخہ
بیج نما
تنہ
پا
عضو بار ور شدہ اولین بیضہ
برگ
دعائی ڈورا
اصل جڑ

شکل ۲۳۶ - فرن کا جنین جو پیش شاخہ سے لگا ہوا ہے۔

(طولی تراشش)

ہو جاتے ہیں۔ نئے پتے پھوٹتے ہیں، اور تنہ بتدریج فرن کے پودے کی جذر بن جاتا ہے۔ ابتدائی جڑ قائم نہیں رہتی۔ بہت ابتدائی درجہ ہی میں اُس کی جگہ پر تنہ اور پتوں کے قاعدوں سے اتفاقی جڑیں نمویاب ہو جاتی ہیں (مقابلہ کرو یک بیج پتے سے)۔

قاعدہ کی رُو سے ایک شاخہ پر صرف ایک ہی جنین پیدا ہوتا ہے، اِس کے بعد پیش شاخہ مر جاتا ہے۔ بعض فرنز میں پیش شاخہ نسبۃً زیادہ دیر تک زندہ رہتا ہے، اور شاخوں یا مقیمی بافت کی چھوٹی بروں بالیدگیوں کے ذریعہ (جن کو gemmæ = گلے کہتے ہیں) نباتی طور پر اپنی پیدائش کی تجدید (باز پیدائش) کرتا ہے۔

لہ - بیشتر فرنز کے بیج پتے اندھیرے میں سبز ہو جانے کی قابلیت رکھتے ہیں۔

فقرہ۲۔ بذری پودا[1] اور زواجی پودا[2]۔ تبادلۂ نسل[3] —

یہ معلوم ہوگا کہ فرن کی سرگزشت حیات میں درحقیقت دو پودوں پر غور کرنا پڑتا ہے۔ انہیں دَورِ زندگی کے دو درجے یا نسلیں کہتے ہیں۔ پہلے فرن کا پودا ہوتا ہے۔ اس نام کی یہ وجہ ہے کہ یہ دونوں میں بہت زیادہ ممتاز ہے۔ اس کو **بذری پودا** (sporophyte) یا **اجاتی نسل** کہتے ہیں کیونکہ یہی وہ نسل ہے جس میں اجاتی تناسلی اعضا یعنے بذرے دان اور بذرے ہوتے ہیں۔ اس کے بعد پیش شاخہ ہوتا ہے، جو زواجی پودا یا جاتی نسل ہے، کیونکہ یہی وہ نسل ہے جس میں جاتی تناسلی اعضا اور جاتی خلیے یا زواجے (gametes) [یعنے بیضہ (ovum) اور تخمی حیوانسا (spermatozoid)] ہوتے ہیں۔

اب یہ دیکھا جائیگا کہ ایک نوخیز بذری پودا اپنے مورث بذری پودے سے بلاواسطہ تناسلی یا جاتی طریقہ سے اخذ نہیں ہوتا کیونکہ ان دونوں کے درمیان ایک زواجی پودے کی نسل ہے۔ دَورِ زندگی میں بذری پودے اور زواجی پودے کا تبادلہ ہوتا ہے۔ اس کو **تبادلۂ نسل** کہتے ہیں۔ طالب علم کو چاہیے کہ اس مظہر کو نہایت غور وفکر کے ساتھ دیکھے کیونکہ وہ تمام اعلیٰ پودوں (ماسز، وعائی کرپٹوگیمس، اور فیانیروگیمس) میں کسی نہ کسی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ ہم نے اس کی توضیح فرن کے سلسلہ میں اس وجہ سے کی ہے کہ اس کا ظہور وعائی کرپٹوگیمس کے گروہ میں نہایت واضح طور پر ہوتا ہے، لیکن آیندہ (پندرھویں باب میں) بتایا جائیگا کہ یہ زہرادی پودوں میں بھی متبدل شکل میں موجود ہوتا ہے۔

---

[1] porophyte [2] Gametophyte

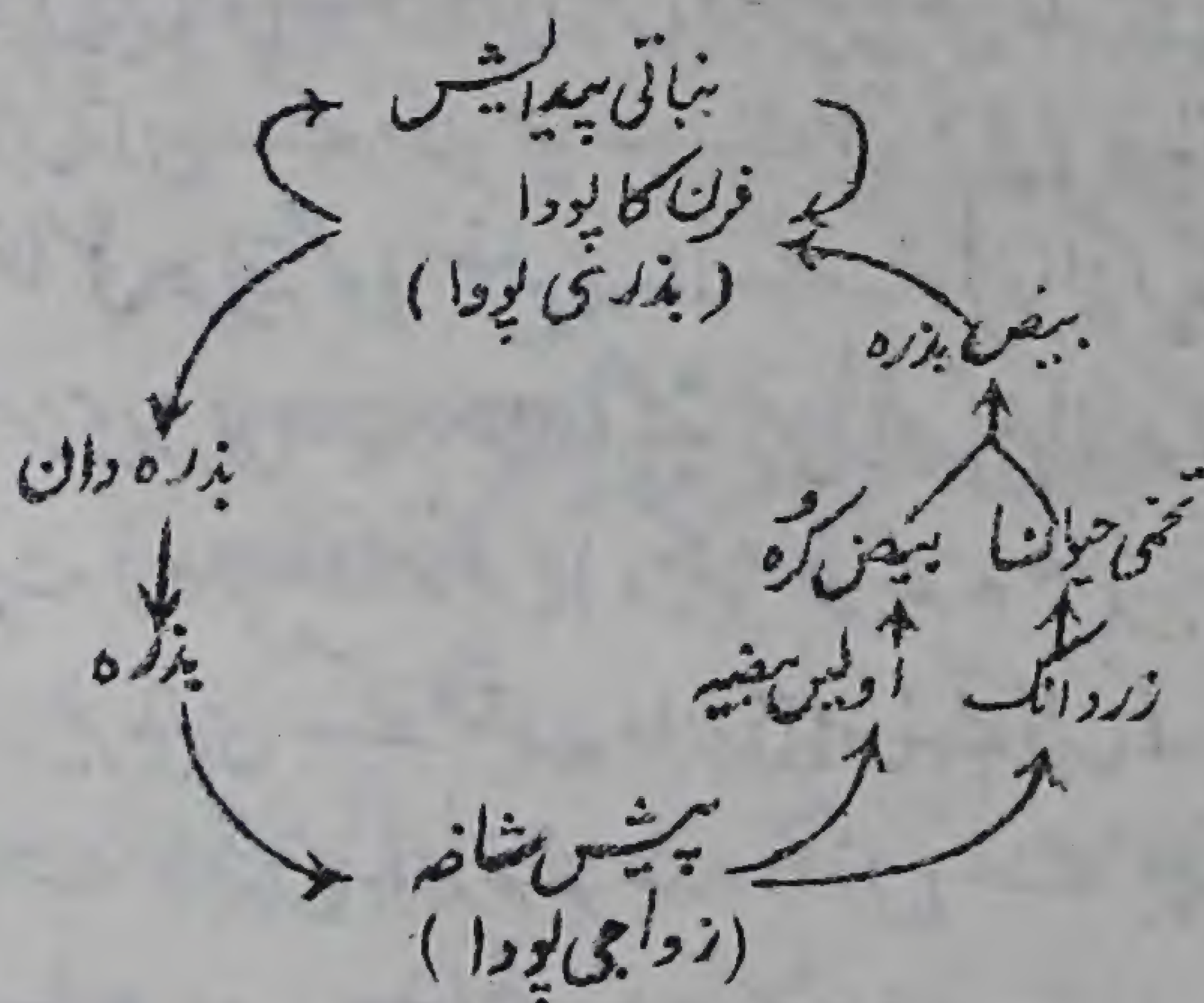
[3] Alternation of Generations

ف ۲۱۔ لونی اجسام کی تعداد ـــــ امتحان کردہ

مختلف پودوں میں معلوم ہوا ہے کہ بذری پودے کے خلیوں کے نواتوں میں لونی اجسام کی تعداد زواجی پودوں کے نواتوں کے لونی اجسام کی تعداد کے نسبت دگنی ہوتی ہے۔ باروری کے وقت لونی اجسام دگنے ہو جاتے ہیں۔ اُن کی تعداد میں تخفیف، جو زواجی پودے کا ممیز خاصہ ہے، بذری اُم الخلیات کی تقسیم کے وقت عمل میں آتی ہے (دیکھو صفحہ ۵۹)۔ یہ دَورِ زندگی کے دو درجوں کے درمیان ایک اہم خلویاتی امتیاز ہے۔

ف ۲۲۔ بازپیدائشی عمل

ـــــ یہ معلوم ہوگا کہ بذری پودا اور زواجی پودا دونوں ایک ہی خلیہ سے اپنا نمو شروع کرتے ہیں، یعنی نوخیز بذری پودا اُس بیض بذرہ سے ابتدا کرتا ہے جو ایک تناسلی عمل کا نتیجہ ہوتا ہے (زواجوں کا ملاپ)، اور زواجی پودا اُس

نباتی پیدائش
فرن کا پودا
(بذری پودا)
بذرہ دان
بذرہ
پیش شاخہ
(زواجی پودا)
زردانک
اولین بیضیہ
تخمی حیوانسا
بیض کرہ
بیض بذرہ

شکل ۲۳۷۔ فرن کے دَورِ زندگی کا خاکہ

ے مرکزوں

بذرہ سے شروع ہوتا ہے، جو غیر تناسلی طریقہ سے بنتا ہے۔ جہاں کہیں تبادلۂ نسل ہوتا ہے یہ بذری پودے اور زواجی پودے کا ممیز خاصہ ہے کہ ایک نسل کے تناسلی اجسام سے دوسرا تیار ہوتا ہے۔ چنانچہ اس طرح سے فرن کی دَورِ زندگی میں تبادلۂ نسل ہوتا ہے اور غیر تناسلی بذری باز پیدائش اُس کا ایک اہم اور ضروری جزو ہے۔

نباتی باز پیدائش نہایت واضح صاف طور پر ممتاز ہوتی ہے۔ تبادلۂ نسل میں اُس کا کوئی حصہ نہیں بلکہ یہ دَورِ زندگی کو صرف طویل کر دیتی ہے، یا تو بذری پودے کے درجہ میں یا زواجی پودے کے درجے میں، یعنی دونوں نسلوں میں سے کوئی نسل بھی اپنی باز پیدائش بغیر دوسری نسل کے حائل ہونے کے بلا واسطہ اور غیر محدود طور پر نباتی طریقوں سے عمل میں لاسکتی ہے۔ ان امور کی مثال اور عام سرگزشتِ حیات کا خاکہ ترسیمی طور پر ایک شکل میں بتایا جاسکتا ہے (شکل ۲۳۷)۔

ف ۲۳۔ انسل زواجیت اور غیر بذری ــــــ اگرچہ بذری پودے اور زواجی پودے کی باز پیدائش عموماً متذکرۂ بالا طریقہ پر عمل میں آتی ہے، لیکن بعض فرنز میں مستثنیٰ حالتیں ایسی بھی ہیں جن میں اُن کے دَورِ حیات سے یا تو (ا) بذری درجہ، یا (ب) تناسلی طریقہ گویا منقطع ہوجاتا ہے۔ اول الذکر حالت کو غیر بذری (apospory) کہتے ہیں اور آخر الذکر کو انسل زواجیت (apogamy) (دیکھو صفحہ ۲۰۷)۔

غیر بذری کے مختلف مدارج ہوتے ہیں:- (۱) ممکن ہے کہ بذرے نہ بنیں۔ اور نوخیز بذرہ دانوں سے بلا واسطہ طریقہ پر پیش شاخے نمویاب ہوجائیں (۲) مشیموں سے بذرہ دانوں کے بجائے پیش شاخے نمویاب ہوجائیں (۳) یہ ورق یا پتوا کے کسی حصے سے بھی نباتی طریقہ پر نمویاب ہوجائیں، اور

انبارک (sori) ، بذرہ دانوں یا بذروں کے بننے کی کوئی علامت نہ پائی جائے۔

اَمِیل زواجیت میں نوخیز بذری پودا پیش شاخہ کی بافت سے ایک کلی کی شکل میں، بلاواسطہ اور تناسلی اعضا کی مدد کے بغیر پیدا ہوسکتا ہے۔ یہ نباتی اَمِیل زواجیت ہے۔ یا دہ غیر بارور بیض کرہ سے پیدا ہوسکتا ہے۔ یہ اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) یا اچھوت پیدائی اَمِیل زواجیت ہے (دیکھو صفحہ ۳۸۷)۔ یہ معلوم ہوگا کہ یہ سب حالات دورِ حیات کو مختصر کرنے اور معمولی بذری باز پیدائش یا تناسلی باز پیدائش کو ایک قسم کی نباتی باز پیدائش سے بدل دینے کا رجحان رکھتے ہیں۔

یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ بعض اُگائے ہوئے فرنز کے پیش شاخے درحقیقت طبعی بذرہ دان پیدا کرسکتے ہیں، جن میں بار آور بذرے ہوتے ہیں، اور اس طرح وہ غیر تناسلی ذرائع سے اپنی باز پیدائش عمل میں لاتے ہیں۔ بذرے اُگ کر حسبِ دستور پیش شاخے پیدا کرتے ہیں جن سے بالآخر تناسلی طریقہ پر فرن کا پودا پیدا ہوجاتا ہے۔ اِن ذرائع سے ایک یا زیادہ دورِ حیات تک غیر تناسلی نسل محذوف ہوسکتی ہے، اور ممکن ہے وہ بعد میں اپنا طبعی یا معمولی تواتر پھر اختیار کریں۔

ب۔ اِکویزیٹم

۲۴۔ عام ساخت ——— اِکویزیٹم (*Equisetum*) اُن پودوں کے ایک بڑے گروہ کی باقی ماندہ جنس ہے جو ارضی سوانح کے ابتدائی دوروں میں بہت زیادہ موجود تھے۔ دنیا کے متعدد حصوں میں، جن میں ہندوستان بھی شامل ہے، اس گروہ کے رکازی باقیات

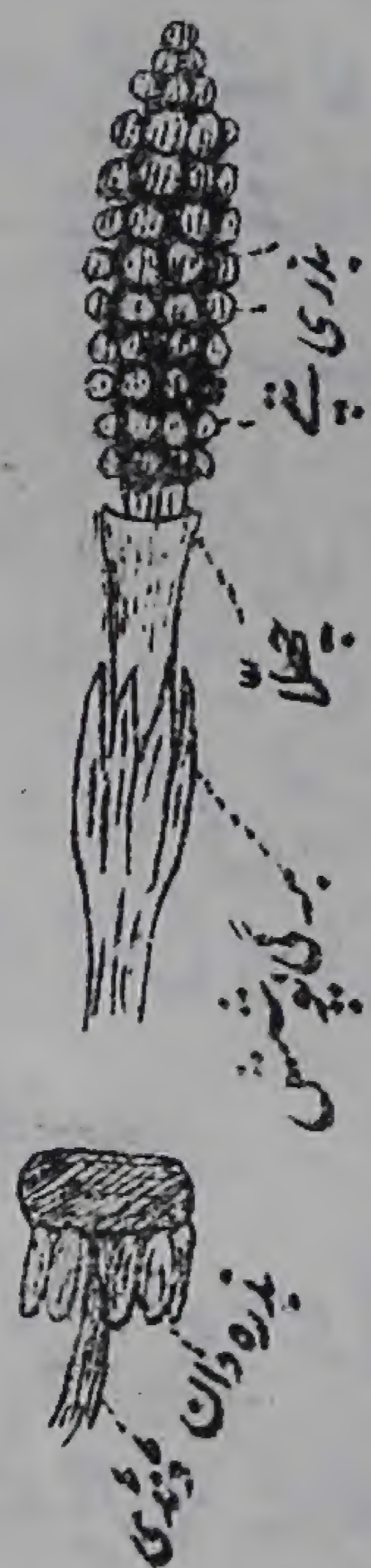
پائے گئے ہیں، جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ موجودہ زمانہ کے اکویزیٹمس
کے بعض آباواجداد بڑے بڑے جنگلی درخت تھے جن کے تنوں میں ثانوی
بالیدگی ہوتی تھی۔

وہ پودا جسے ہم ہارس ٹیل (Horse-tail) کہتے ہیں بذی پودا
ہے۔ اُس میں ایک شاخدار اُفقی جذر ہوتی ہے، جس سے ہوائی ٹہنیاں
اور کئی اتفاقی جڑیں نکلتی ہیں۔ ان ہوائی ٹہنیوں پر کے پتے چھوٹے
اور چھلکے دار ہوتے ہیں، اور شعاعی ترکیب زیادہ تر قشرہ سے عمل میں
آتی ہے۔ پتوں کے گھیرے ہوتے ہیں اور وہ ہر گھیرے میں متحد ہو کر ایک
پوشش بناتے ہیں جو اوپر والی میاں گرہ کے قاعدے کو محصور کرتی ہے۔
بغلی شاخوں کے گھیرے گرہوں پر ہو سکتے ہیں۔

شکل ۲۳۸ع۔ اکویزیٹم۔ تنہ کی عرضی تراش کا خاکہ

تنہ میں طولی جیود اور میزابیں ہونے کی وجہ سے عرضی تراش
میں ایک موجی یا لہریہ دار منظر پیدا ہو جاتا ہے۔ برآدمی خلیوں کی بیرونی
دیواروں میں بہت سا سلیکا (silica) جمع ہو جاتا ہے۔ اور دہن
(stomata) جو ہر میزاب میں دو متوازی قطاروں میں واقع ہوتے ہیں،
سطح سے نیچے گڑتے ہوئے ہوتے ہیں، جس طرح کہ پنیس (Pinus) میں۔

سخت بافت کے ڈوروں کی وجہ سے، جو بالخصوص جیوو میں نمویاب ہوتے ہیں، مزید حفاظت اور تقویت حاصل ہو جاتی ہے۔ ہر میزاب کے نیچے کا قشرہ کھو کھلا ہو کر اُس میں ایک ہوائی کنال پیدا ہو جاتی ہے، جس کے سبب سے دہن، قشرہ کی چھوٹی درخلوی فضاؤں کے ذریعہ، ارتباط رکھتے ہیں۔ عملی خلیے اِن کنالوں کے درمیان اور بیرونی جانب واقع ہوتے ہیں، جہاں اُنھیں ہوا بہ آسانی ملتی ہے۔

اندرونی جانب کو قشرہ ایک واضح دروں اَدمہ کی وجہ سے محدود ہوتا ہے وعائی حزمے ہم جانبی ہو کر ایک چھلّا بنا دیتے ہیں اور تنہ کی ہر جید کے نیچے ایک ہوتا ہے۔ گودا باریک دیوار والی کیعبی بافت کا ہوتا ہے لیکن یہ درمیان میں کھوکھلی ہوتی ہے۔ ہر گرہ پر خلیوں کی ایک پلیٹ یا لوح ہوتی ہے، جسے حاجز یا دیافرغمہ (diaphragm) کہتے ہیں یہ میان گرہوں کے گودے کے کھفوں کو ایک دوسرے سے علٰحدہ کرتی ہے۔

ہوائی ٹہنیوں کے راسوں پر بذری پتے نمودار ہوتے ہیں، وہ آزاد ہوتے ہیں، اور اُن کی شکل ڈنڈی دار ڈھال نما اقراص جیسی ہوتی ہے (شکل ۲۳۹ ب) جو گھیروں میں پاس پاس جمے ہوئے ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ٹہنی کے راس پر ایک مخروطی تودہ بن جاتا ہے۔ سب سے نیچے والا گھیرا عقیم ہوتا ہے، اور ایک کالر جیسی ساخت بناتا ہے

شکل ۲۳۹ - آکوئیزیٹم

ا- بارآور ٹہنی کا راس - ب، بذری پتا۔

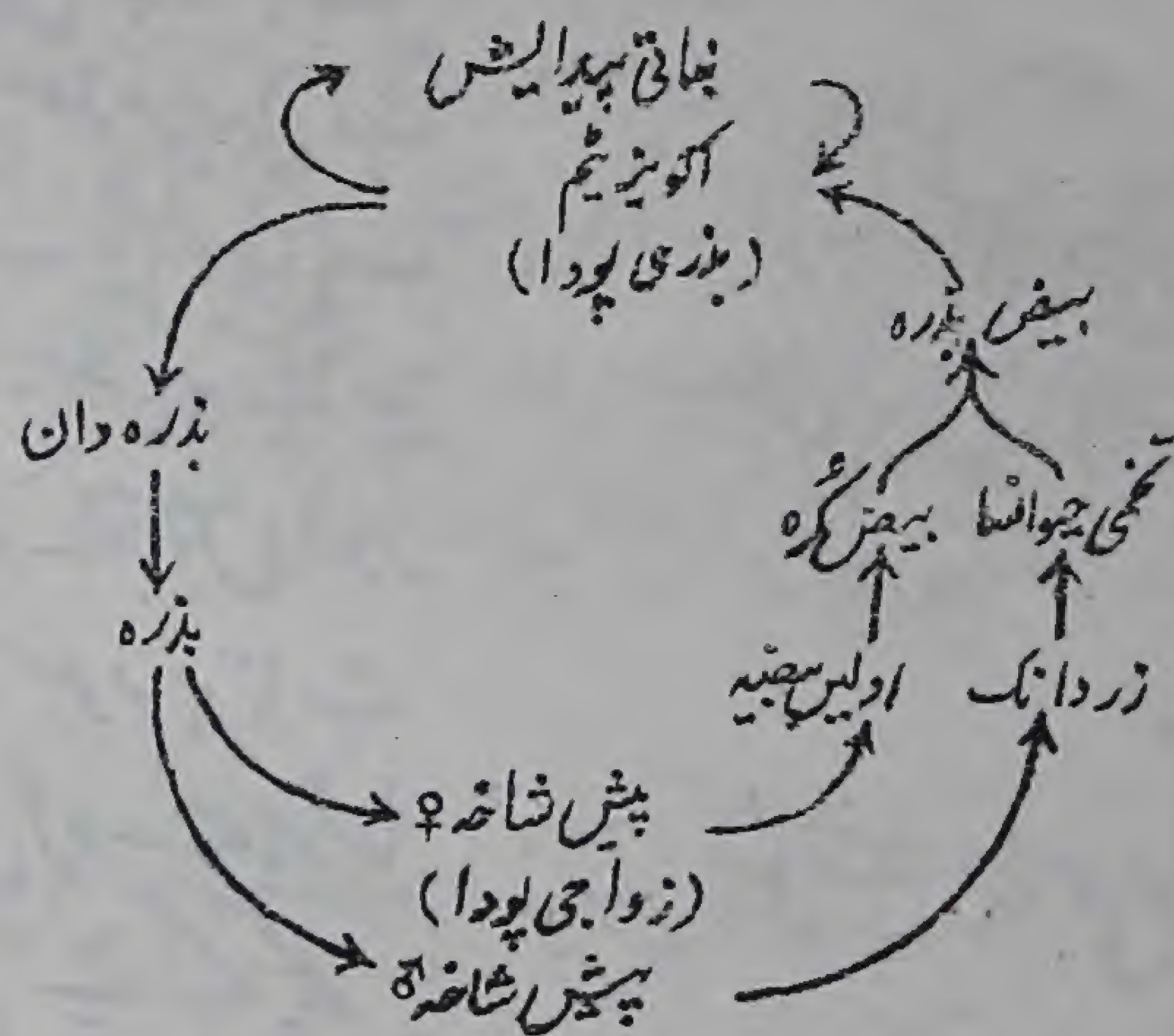
جس کو چھلّا کہتے ہیں (شکل ۲۳۹)۔ بذری پتوں کی اس تخصیص اور ہجوم کو بغور دیکھنا چاہیے۔ بھٹی کا تناسلی حصہ نباتی حصہ سے بالکل علٰحدہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۱۱)

ہر بذری پتے کی زیرین سطح پر بذرہ دانوں (sporangia) کا ایک گروہ ہوتا ہے جس میں بذرے ہوتے ہیں۔ بذرہ دان بحیثیتِ مجموعی خلیوں کے ایک گروہ سے نمو یاب ہوتا ہے، گو تمام ضروری حصے صرف ایک ہی سطحی خلیہ سے ماخوذ ہوتے ہیں۔ بذرہ دان کی دیوار اور قالینی پرتیں تیار ہونے کے بعد ایک منفرد بڑا اولیں بذری خلیہ (archesporialcell) باقی رہ جاتا ہے جو منقسم ہوکر بذرے بناتا ہے۔ بذرہ دان میں حلقہ (annulus) نہیں ہوتا بلکہ اس کی منفرد تہ والی دیوار کے خلیے لولبی دبازت رکھتے ہیں۔ شگفتگی ایک طولی درز کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، جو بذری پتے کی ڈنڈی کے روبرو ہوتی ہے۔ ہر بذرہ کی بیرونی دیوار چار رطوبت غائی بندوں (ناشروں = elaters) کی صورت میں پیدا ہوتی ہے، جو نم حالت میں بذرہ کے گرد لولبی طور پر پیچاں ہوتے ہیں؛ لیکن خشک ہونے پر سیدھے ہوکر بذرہ دان کی شگفتگی میں مدد دیتے ہیں۔

اِکویزیٹم کی مخروطی ساختیں، جو بذرہ دان بردار مسمار (spikes) کہلاتی ہیں، یا تو معمولی نباتی ٹہنیوں کے راسوں پر واقع ہوتی ہیں یا بعض انواع میں مخصوص بارآور یا تناسلی ٹہنیوں پر، جو دوسروں کے مشابہ ہوتی ہیں، بجز اس کے کہ وہ بے شاخ ہوتی ہیں اور اُن میں سبزی بہت کم ہوتی ہے یا بالکل نہیں ہوتی۔

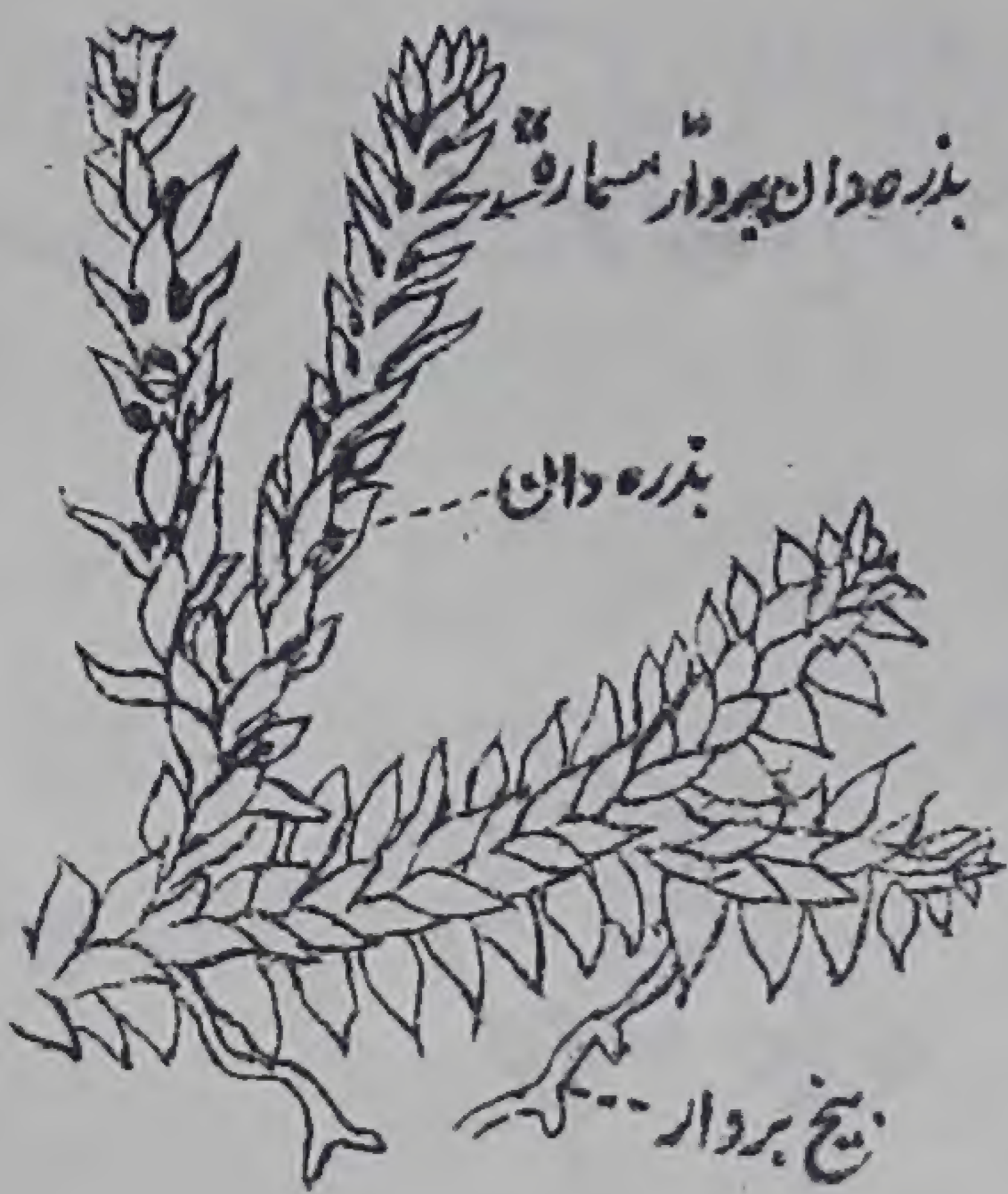
ف ۲۵۔ عام سوانح حیات — تمام بذرے ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں، کیونکہ اِکویزیٹم بیشتر فرنز کی طرح ہمسربذری (homosporous) ہے لیکن جب بذرے زمین پر گرنے کے بعد اُگتے ہیں تو عموماً اُن سے دو قسم کے پیش شاخے (prothalli) پیدا

ہوتے ہیں۔ بعض بذروں سے ایسے پیش شاخے پیدا ہوتے ہیں جن پر صرف زردانک ہی ہوتے ہیں؛ دوسروں سے ایسے ہوتے ہیں جن میں صرف اولیں بیضے پائے جاتے ہیں۔ طالب علم کو یاد ہوگا کہ ہمیں فرن میں بعض اوقات اسی چیز کی علامت ملتی ہے (صفحہ ۵۹۶) لیکن اکویزیٹم میں یہ ایک کلیہ ہو گیا ہے۔ جنس کا امتیاز گویا اُن تناسلی اعضا (زردانک اور اولیں بیضیہ) سے اِن ساختوں تک پہنچا ہے، جن پر یہ تناسلی اعضا واقع ہیں، اس لحاظ سے اب ہم نر اور مادہ پیش شاخے کہہ سکتے ہیں۔

پیش شاخے یک جنسے (unisexual) ہوتے ہیں، اور زواجی پودے کے دو نمایندے ہوتے ہیں۔ پیش شاخے کم و بیش فصی یا لختے دار ساختیں ہیں، اور قاعدہ ہے کہ نر پیش شاخے مادہ پیش شاخوں کے نسبت بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ دوسرے خصائص میں وہ فرن کے پیش شاخوں سے مشابہ ہوتے ہیں، اور یہی حال اُن کے تناسلی اعضا کا ہے۔ باروری اور جنینی بذری پودے کی بالیدگی بھی بیشتر اُسی طرح عمل میں آتی ہے۔ اِن کی سوانح حیات کا ترسیمی خاکہ شکل ۲۴۰ جیسا پیش کیا جاسکتا ہے۔

شکل ۲۴۰ ۔ اکویزیٹم کی سوانح حیات کا ترسیمی خاکہ

ج - سلاجی نلا (Selaginella)

۳۶ - عام خصائص (شکل ۲۴۱) - یہ ایک بذری پودا ہے مختلف انواع میں (جو تعداد میں تقریباً چار سو ہیں اور جن میں سے بیشتر ہندوستان کی پہاڑیوں میں پائی جاتی ہیں) بیرونی نباتی خصائص میں بہت اختلاف ہوتا ہے۔ متعدد انواع چھوٹے، ماس جیسے پودے (moss-like plants) ہیں، جن میں رینگنے والے تنے اور ظہری بطنی تشاکل پایا جاتا ہے۔ دوسری انواع نسبتہً بڑی اور کم و بیش کھڑی اور ہم مجانبی (isobilateral) ہیں۔ بعض انواع اوپر چڑھنے والے پودے یا بیلیں ہیں جو بہت بلندی تک پہنچتی ہیں۔

نازک تنہ میں پتوں کی عموماً چار قطاریں ہوتی ہیں۔ بالائی سطح پر چھوٹے ظہری پتوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں، اور دو قطاریں بڑے بطنی پتوں کی تنہ کے اطراف ہوتی ہیں۔ پتوں کی ترتیب متقابل اور تصلیبی معلوم ہوتی ہے بظاہر ہر گرہ پر ایک بڑا اور ایک چھوٹا پتا نکلتا ہے۔ لیکن یہ پتے کسی قدر ہٹے ہوئے ہوتے ہیں اور بغور امتحان کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ ہر پتا خود اپنی ہی گرہ سے پھوٹتا ہے اور متقابلہ بطنی پتے کے کچھ اوپر ظہری پتا ہوتا ہے۔ سلاجی نلا اسپینوسا (selaginella spinosa) میں تمام پتے ایک ہی جسامت کے ہوتے ہیں اور اُن کی پیچدار ترتیب

بذرہ دان
بیخ بردار

شکل ۲۴۱ - سلاجی نلا ہلویٹیکا[۵]

[۵] Helvetica

فی الفور ظاہر ہوتی ہے۔ تمام انواع میں پتّے کی بالائی سطح پر اور اُس کے پیندے میں ایک چھوٹی جھلی نما زبانک (ligule) ہوتی ہے۔

شاخیں جانبی کلیوں سے نمودار ہوتی ہیں جو تنہ کے راس کے قریب ظاہر ہوتی ہیں، لیکن چونکہ وہ تقریباً اُسی سرعت اور قوت کے ساتھ بڑھتی ہیں، جس طرح کہ تنہ بڑھتا ہے، شاخوں کا منظر دوفرعی (dichotomous) ہو جاتا ہے۔ یہ شاخیں بغلی نہیں ہوتیں، اور تمام ایک ہی مستوی میں واقع ہوتی ہیں۔

بعض انواع میں جڑوں کا نمو تنہ پر اتفاقی طور پر ہوتا ہے؛ بعض انواع میں وہ ممتاز و مخصوص شاخوں پر واقع ہوتی ہیں جنہیں بیخ بردار (جذر بردار rhizophores) کہتے ہیں۔ یہ اعضا اپنی ساخت اور نمو میں جڑوں اور تنوں کے درمیان ہیں۔ تنوں کی طرح اُن میں جڑ پوش نہیں ہوتا، اور وہ بر نموئی طور پر پیدا ہوتے ہیں۔ وہ حقیقی جڑوں سے اپنی اندرونی ساخت میں مشابہت رکھتے ہیں اور اس امر میں کہ نہ ان میں پتّے ہوتے ہیں اور نہ تناسلی اعضا۔ لیکن اِس واقعہ کی بناء پر کہ بعض اوقات وہ نمو پاکر معمولی ٹہنیاں بن جاتے ہیں، ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ وہ مخصوص تنہ شاخیں (stem-branches) ہیں۔

بیخ بردار (rhizophores) جب کبھی موجود ہوتے ہیں، تنہ کی زیرین سطح سے نکلتے ہیں۔ ہر ایک اُس مقام کے نیچے سے نکلتا ہے جہاں سے معمولی شاخ پھوٹتی ہے۔ وہ بغیر شاخ نکالے مٹّی کی سطح تک پہنچتے ہیں، لیکن زمین پر پہنچ کر یہاں در نموئی طور پر متعدد حقیقی جڑیں پیدا کرتے ہیں۔

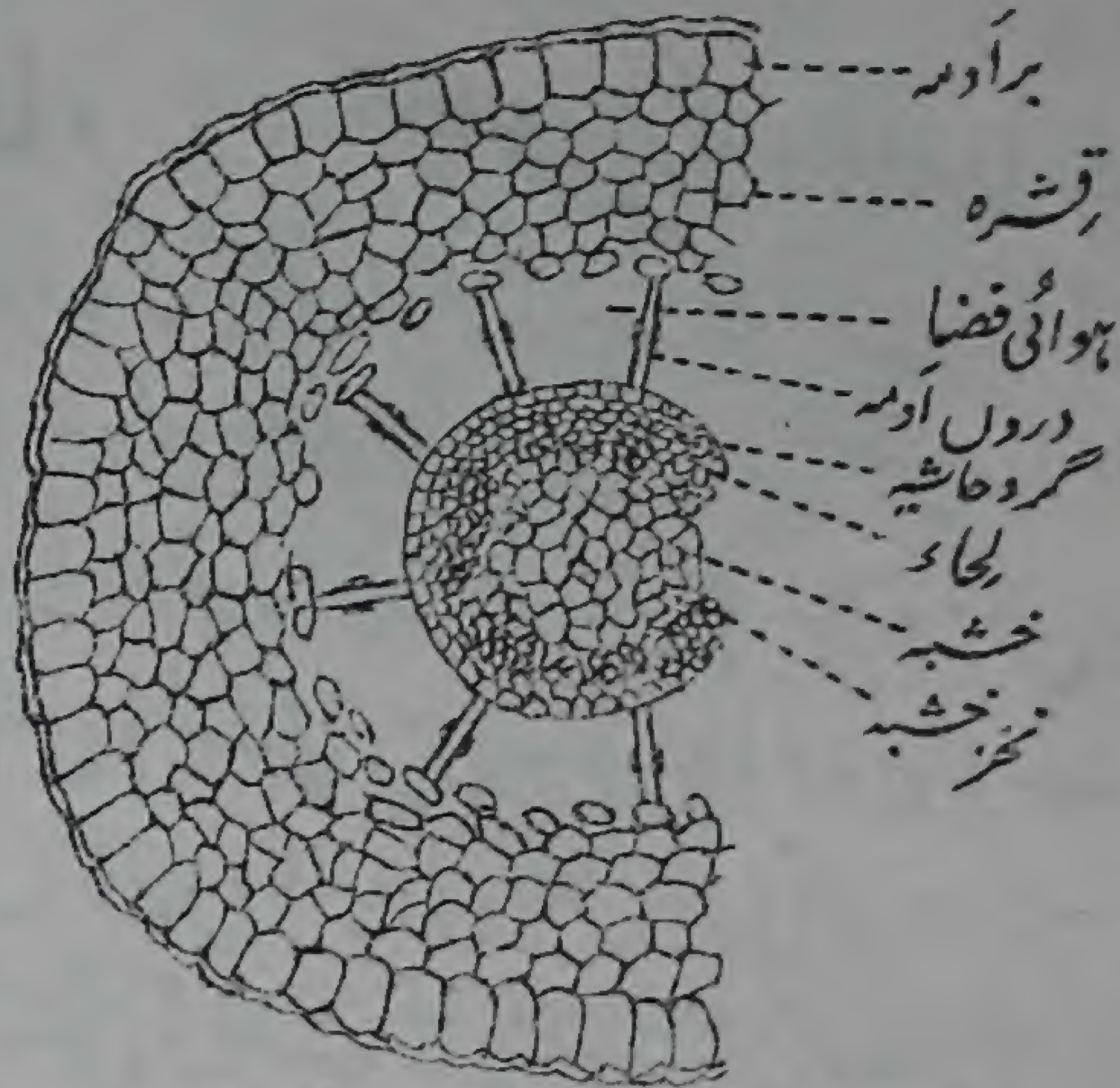
تناسلی اعضا (اشکال ۲۴۱، ۲۴۳) خاص خاص اوقات میں بارآور یا تناسلی ٹہنیوں کے راسوں پر نمودار ہوتے ہیں۔ یہ تناسلی ٹہنیاں کم و بیش کھڑی ہوتی ہیں، اور تقریباً تمام انواع میں اُن پر بذری پتّے

پیچدار ترتیب میں لگے ہوتے ہیں جو معمولی زہراوی پتوں سے بہت زیادہ مختلف نہیں ہوتے۔

تناسلی اعضا بذرہ دان اور بذرے ہیں۔ تناسلی ٹہنی کے ہر ایک پتے کی بغل میں ایک بذرہ دان نمویاب ہوتا ہے۔ بذرہ دان دو اقسام کے ہوتے ہیں، کلاں بذرہ دان (megasporangia) اور کوچک بذرہ دان (microsporangia) - اول الذکر میں ہر ایک میں عموماً چار بڑے کلاں بذرے (megaspores) ہوتے ہیں، اور آخر الذکر میں ہر ایک میں کثیر التعداد چھوٹے کوچک بذرے (microspores)۔ اِس طرح سے سلا جی نلا دِگو بذری (heterosporous) ہے۔ ایک ہی بذرہ دان بردار "مسارہ" پر عموماً دونوں اقسام کے بذرہ دان ہوتے ہیں، یعنی اوپر کے پتوں کی بغلوں میں کوچک بذرہ دان ہوتے ہیں اور نیچے والے پتوں کی بغلوں میں کلاں بذرہ دان، اگرچہ ایسا ہمیشہ نہیں ہوتا، کیونکہ کلاں بذرہ دان مسارہ کے بیچ میں بھی واقع ہو سکتے ہیں۔

حال ہی میں دریافت ہوا ہے کہ شمالی مغربی ہمالیہ کی دو ہندوستانی انواع [ایس۔ کریئسو کالوس S. chrysocaulos اور ایس کریئسو رہیزوس S. chrysorrhizos] میں بناتی پیدایش ہوتی ہے، جو ہوائی یا زیر زمینی بصلہ نما ساختوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

ف ۲۷۔ تنہ (شکل ۲۴۲) — بعض انواع میں صرف ایک ہی راسی خلیہ ہوتا ہے جیسے کہ فرن میں۔ دوسروں میں دو یا تین ابتدائی خلیوں کا گروہ ہوتا ہے جن کی تقسیم سے تنہ کی بافت پیدا ہوتی ہے۔ اِس کو فرن کے منفرد راسی خلیہ، اور کوچک خلوی منقسمہ (meristem) کے درمیان کی حالت تصور کر سکتے ہیں جس میں ادمہ، درمیان تہ، اور بھرنی

یہ سب نمودار ہوتے ہیں، جو کہ زہرادی پودوں کے ممیز خصائص ہیں۔

شکل ۲۴۲۔ سلاجی نلا اسپینوزا کا تنہ
(عرضی تراش)

بعض انواع کے تنہ میں صرف ایک ہی وعائی حُزمہ ہوتا ہے، لیکن بیشتر انواع میں دو یا زیادہ حُزمے ہوتے ہیں۔ ہر ایک حُزمہ ایک بڑی ہوائی فضا کے بیچ میں کئی نازک سہموں کے ذریعہ لٹکا ہوا ہوتا ہے، جو کھنچی ہوئی دروں اَدمہ کی قائم مقام ہیں۔ اِن پر اکثر سیلیکا جما ہوا ہوتا ہے جو غیر منتظم لوحوں یا حلقوں کی شکل میں جمتا ہے (شکل ۲۴۲)۔ حزمہ ہم مرکز ہوتا ہے۔ مرکزی چوب یا خشبہ باریک نردبانی سالنس نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ انواع کی نوعیت کے لحاظ سے ایک، دو یا کئی نخزخشبی (protoxylem) گروہ بھی شناخت کیے جاتے ہیں۔

سِلاجی نِلّا اسپینوزا میں تنہ کے زیرین حصہ کے نخزستون (protostele) میں صرف ایک ہی مرکزی نخزخشبہ ہوتا ہے، یعنی وہ دروں آغازی (endarch) اور یک آغازی (monarch) ہے؛ لیکن اوپر کے حصے میں نخزخشبہ کی تقسیم ہوکر تین سے آٹھ تک کے گروہ بن جاتے ہیں جو خشبہ کے محیط تک

پہنچ جاتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ستون، بروں آغازی (exarch) اور کثیر آغازی (polyarch) ہو جاتا ہے (شکل ۲۳۲، اور مقابلہ کرو جڑوں سے (صفحہ ۱۶۴ تا ۱۶۶)۔

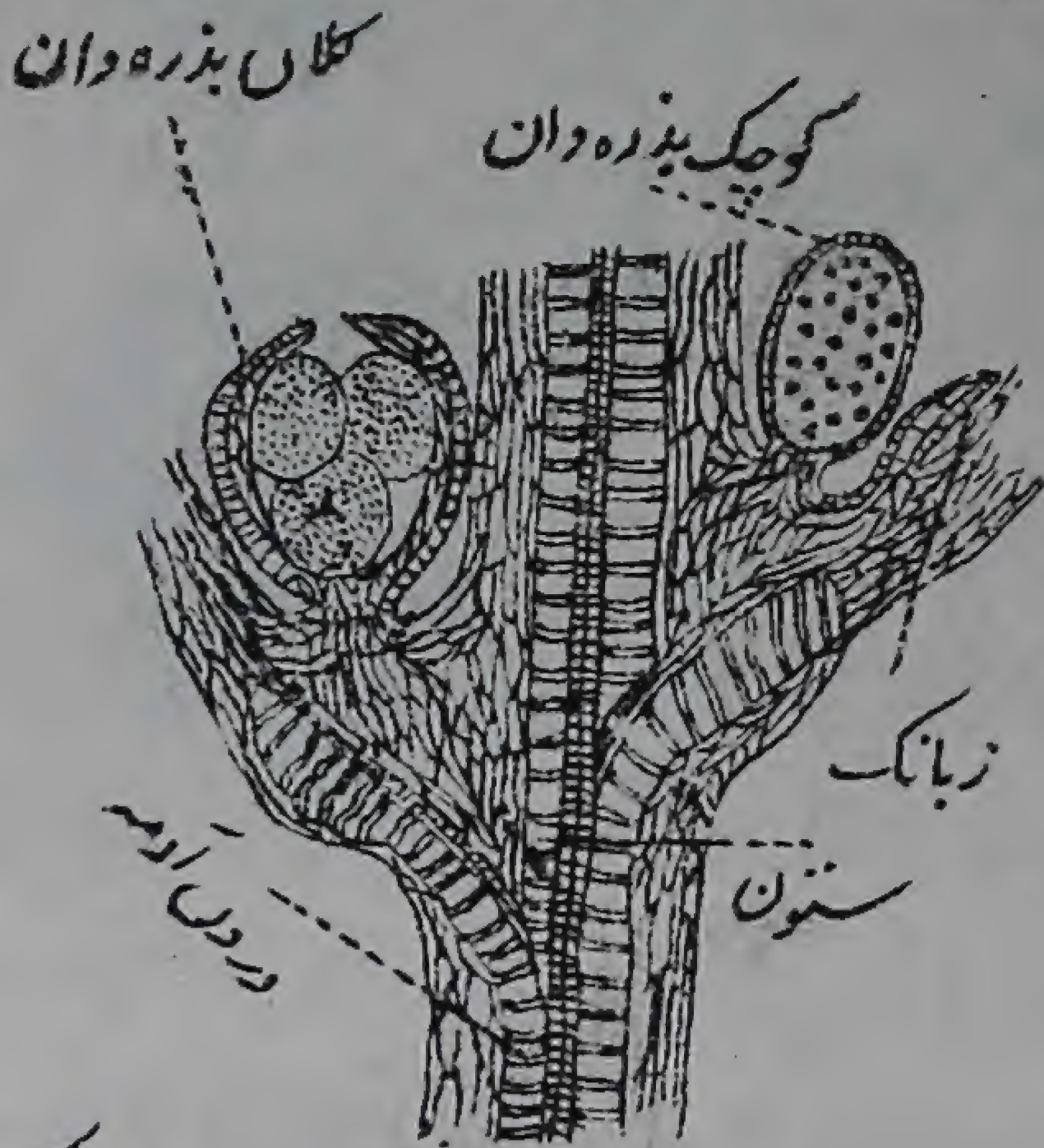
لحاء (phloem) باریک دیوار والے لمبے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، جو اعلیٰ تمثیلوں کی چھلنی دار نلیوں کے نمایندے ہیں۔ چھلنی دار تختیاں جانبی ہوتی ہیں۔ لحاء کے باہر گرد حاشیہ (pericycle) ہوتا ہے جو خلیوں کی ایک یا دو تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن سِلاجی نِلا میں گرد حاشیہ زمینی بافت کی اُسی تہ سے ماخوذ ہوتا ہے کہ جس سے دروں اُدمہ بنتا ہے۔ اُس میں ثانوی بالیدگی نہیں ہوتی۔

تنہ کی زمینی بافت میں نسبتہً باریک دیوار والے، کم و بیش طولی بافتی خلیے ہوتے ہیں، ور خلوی فضائیں نہیں ہوتیں (باریک دیوار والی طولی بافت صفحہ ۶۵)۔ براُدمہ بھی لمبے نوکدار خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اُس میں دہن (stomata) نہیں ہوتے۔

ف ۲۸۔ پتے کی ساخت بہت سادہ ہوتی ہے اور وہ مکمل ہوتا ہے۔ ہر براُدمی خلیہ میں، نوع کے لحاظ سے، ایک یا چند بڑے سبزا یے پائے جاتے ہیں۔ دہن صرف زیریں سطح تک ہی محدود ہوتے ہیں۔ زمینی بافت (میان برگ) میں حصاری اور اسفنجی تہیں واضح طور پر متفرق نہیں ہوتیں۔ اُس میں سے صرف ایک ہی وعائی ڈورا گذرتا ہے۔ یہ ڈورا ہم مرکزی ہوتا ہے۔ مرکزی خشبہ کے گرد لحاؤں کی ایک تہ ہوتی ہے جس کے باہر دروں اُدمہ ہے۔ بعض انواع میں میان برگ میں طولی ہوائی فضائیں پائی جاتی ہیں۔

ف ۲۹۔ بیخ بردار (Rhizophore) اور جڑ کی اندرونی ساخت مجموعی طور پر تقریباً مماثل ہوتی ہے۔ ستون یک آغازی (mon-arch) ہوتا ہے۔

جڑ صرف ایک ہی راسی خلیہ سے بڑھتی ہے۔ بیخ بردار میں نوع کے

کلاں بذرہ دان
کوچک بذرہ دان
زبانک
ستون

شکل ۲۴۳۔ سلاجی نلا کے "بذرہ دان بردار (سسبارہ)" کا ایک حصہ (طولی تراش)

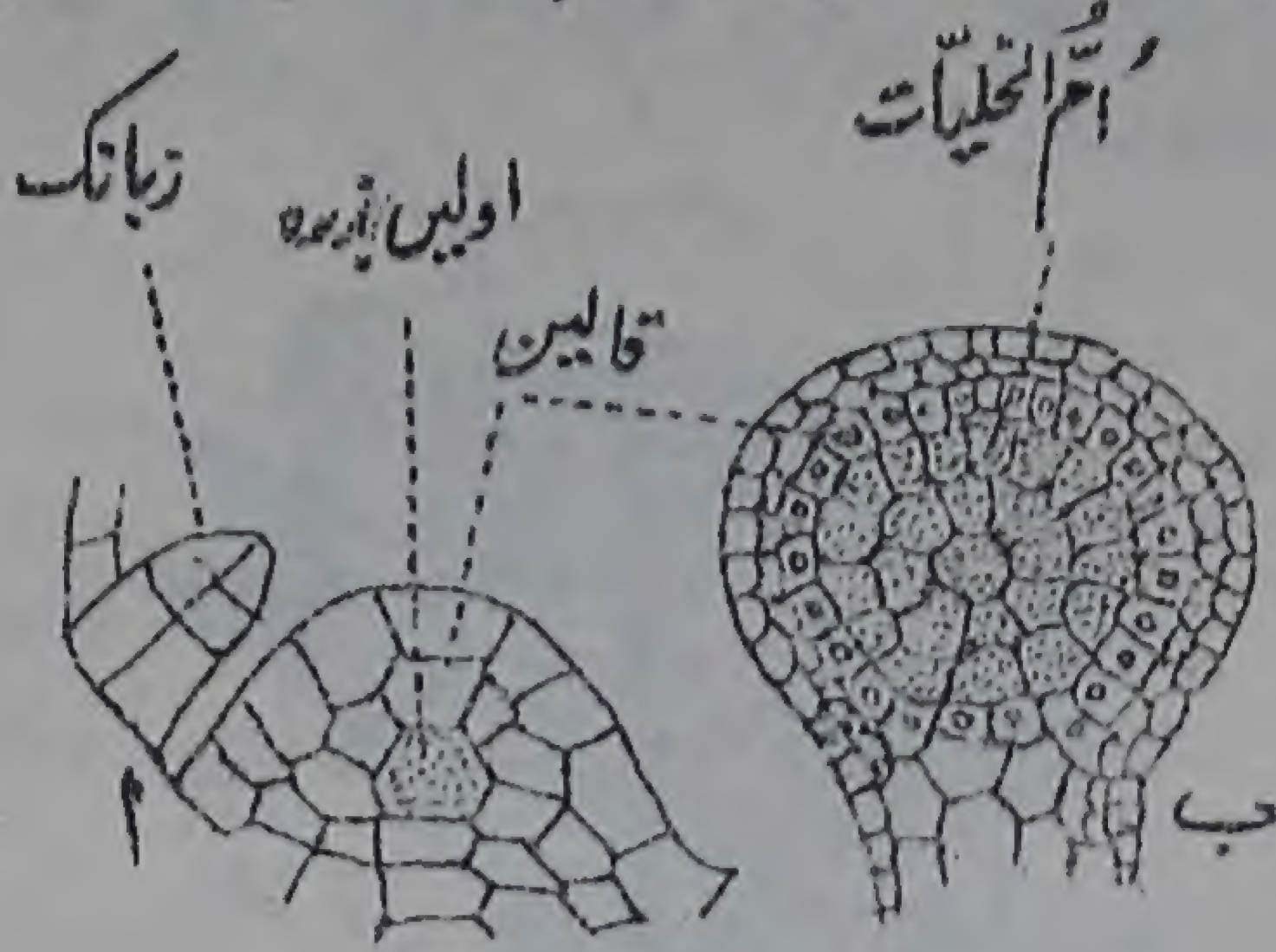
لحاظ سے، تنہ کی طرح، ایک منفرد خلیہ یا خلیوں کا گروہ ہوتا ہے۔

ف ۳۰۔ بذرہ دان اور بذرے (شکل ۲۴۴)

بذرہ دان ایک کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے، جو ایک چھوٹی قوی ڈنڈی پر واقع ہوتا ہے۔ کیسہ کی دیوار خلیوں کی دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے، اور اس میں حلقہ نہیں ہوتا۔ کلاں بذرہ دان کوچک بذرہ دان کی نسبت کسی قدر بڑا ہوتا ہے۔ بذروں کے حسب معمول دو غلاف ہوتے ہیں۔ یعنے دروں بذری اور بروں بذری، اور آخر الذکر بشرہ یا پوست دار ہوتا ہے۔ کلاں بذرہ کے اندر بہت سارا غذائی مادّہ (خصوصاً تیل) جمع رہتا ہے۔ بذروں کا نمو چو سطحی تقسیم (آگے دیکھو) سے ہونے کی وجہ سے وہ ایک سرے پر نوکدار ہوتے ہیں۔

ف ۳۱۔ بذرہ دان کا نمو (شکل ۲۴۴)

بذرہ دان کا نمو مقسمی خلیوں کے ایک گروہ سے واقع ہوتا ہے۔ وہ پہلے ایک حلیمہ نما یا کھٹی نما بروں بالیدگی کے طور پر ایک نوخیز پتے کی بغل میں بذرہ دان بردا

ٹہنی کے راس کے قریب نمودار ہوتا ہے۔ سب سے بیرونی تہ سے

شکل ۲۴۴۔ سیلاجی نیلا۔ بذرہ دان کا نمو۔
ا میں صرف ایک ہی اولیں بذرہ خلیہ دکھایا گیا ہے۔

بذرہ دان کی دیوار بنتی ہے لیکن ابتدائی درجہ ہی میں اس بیرونی ترین تہ کے نیچے بڑے خلیوں کی ایک قطار شناخت کی جاسکتی ہے اور یہ اولیں بذرہ (archesporium) ہے۔

اولیں بذرہ کے خلیوں کی تقسیم سے خُلیمہ یا ٹہنی کے راس کی طرف ایک قالینی تہ بنتی ہے۔ نوپذیر بذرہ دان کے زیرین حصّے میں قالین اُن خلیوں سے بنتا ہے جو اولیں بذرہ کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ پھر اولیں بذرہ کی متواتر تقسیم سے بذری اُمّ الخلیے پیدا ہوجاتے ہیں (جیسے کہ فرن میں)۔

یہاں تک تو کلاں بذرہ دان اور کوچک بذرہ دان دونوں کا نمو مماثل ہوتا ہے، لیکن اس نقطہ سے آگے اختلافات نظر آتے ہیں۔ کوچک بذرہ دان میں اُمّ الخلیے ایک دوسرے سے علیحدہ ہوکر ایک مغذّی سیّال میں آزادانہ تیرنے لگتے ہیں، جو قالینی خلیوں کی شکست و ریخت اور تحلیل سے بن جاتا ہے۔ پھر تمام یا بیشتر اُمّ الخلیوں میں چار مخصوص اُمّ الخلیے

لہ۔ آخرالذکر حالت میں نموبستہ اُمّ الخلیے فاعلی خلیوں کی غذا کا کام دیتے ہیں۔

بنتے ہیں اور ان میں سے ہر ایک سے ایک کوچک بذرہ اُسی طرح بنتا ہے جس طرح کہ فرن ہیں۔ کوچک بذرے چوسطحی ترتیب میں ہوتے ہیں۔ وہ ایک ہی مستوی میں نہیں ہوتے۔ کلاں بذرہ دان میں ایک اُم الخلیہ جسامت میں بڑھ کر چار کلاں بذرے اُسی طرح پیدا کر دیتا ہے جس طرح کہ ایک اُم الخلیہ کوچک بذرے پیدا کرتا ہے۔ دوسرے اُم الخلیے تحلیل ہو کر نمو پذیر کلاں بذروں کی غذا کا کام دیتے ہیں۔ ہر کلاں بذرہ دان کے چار اِمکانی کلاں بذروں میں سے یا تو سب پختہ ہو جاتے ہیں (اور یہی عام قاعدہ ہے) یا اُن میں سے ایک، دو، یا تین پختگی کو پہنچنے میں ناکام رہتے ہیں۔

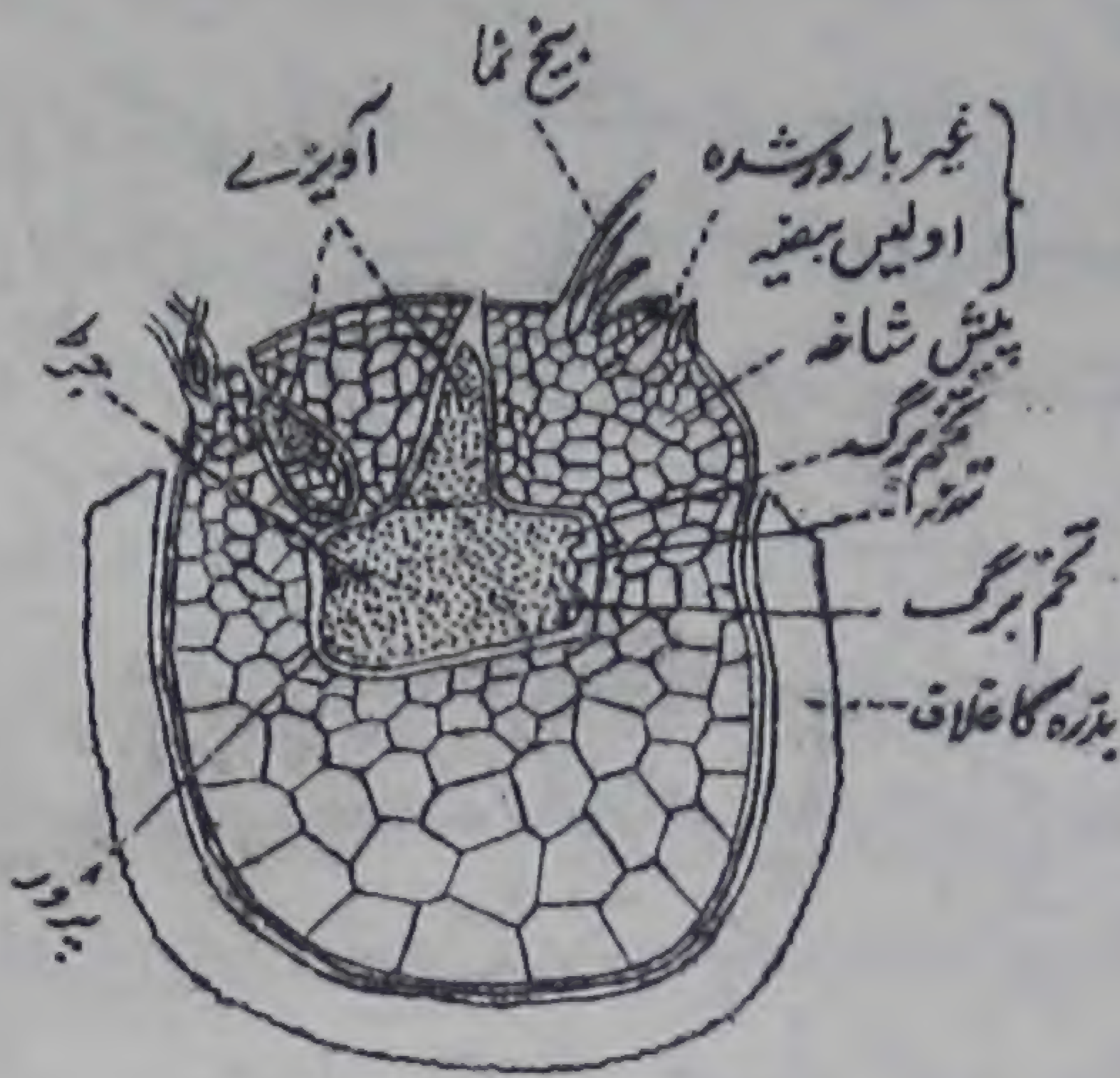
نمو کے ابتدائی درجہ ہی میں بھٹنی (حُلیمہ) کی سب سے بیرونی تہ دو میں تقسیم ہو جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بذرہ دان کی دیوار دوہری ہو جاتی ہے۔ اصلی بھٹنی (حُلیمہ) کی تہ پر جو خلیے ہوتے ہیں اُن کی تقسیم اور بالیدگی سے بذرہ دان کی ڈنڈی بنتی ہے۔ قالینی خلیوں کی ایک تہ قائم رہتی ہے جس کی وجہ سے دیوار تین تہوں پر مشتمل معلوم ہوتی ہے۔

ف ۳۲۔ بذروں کی تنبیت یا اُن کا اِجنابیش شاخے اور تناسلی اعضا۔ — کلاں بذرہ کی تنبیت اُس کے بذرہ دان سے آزاد ہونے کے قبل ہی شروع ہو جاتی ہے۔ بذرہ کا نواۃ دو میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ ایک دختر مرکزہ[*] بذرہ کے نوکدار حصہ یا راس تک پہنچ جاتا ہے اور دوسرا اساسی حصے کو جاتا ہے۔ پھر آزاد خلوی بناوٹ شروع ہوتی ہے۔ وہ راسی خطے میں سب سے زیادہ فاعلی ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ چھوٹے خلیوں والی بافت کا ایک چھوٹا تودہ بن جاتا ہے۔ زیریں خطے میں یہ عمل نسبتہً بہت کم فاعلی ہوتا ہے اور ممکن ہے کہ بذرہ کے زمین پر پڑنے کے بعد تک حقیقی خلوی بناوٹ شروع نہ ہو۔ اِس خطے میں جو خلیے بنتے ہیں وہ بڑے ہوتے ہیں اور غذائی مادے سے پُر ہوتے ہیں۔

کلاں بذرہ دان کے راس کے قریب ایک عرضی درز پڑ جاتی ہے جس کی وجہ سے وہ پھٹ جاتا ہے اور بذرے زمین پر گر جاتے ہیں۔ کلاں بذرہ کے راس پر ایک مثلث الشعب (triradiate) یعنے سہ شعاعی شگاف پیدا ہو کر اُس کے عین نیچے والی کوچک خلوی بافت منکشف

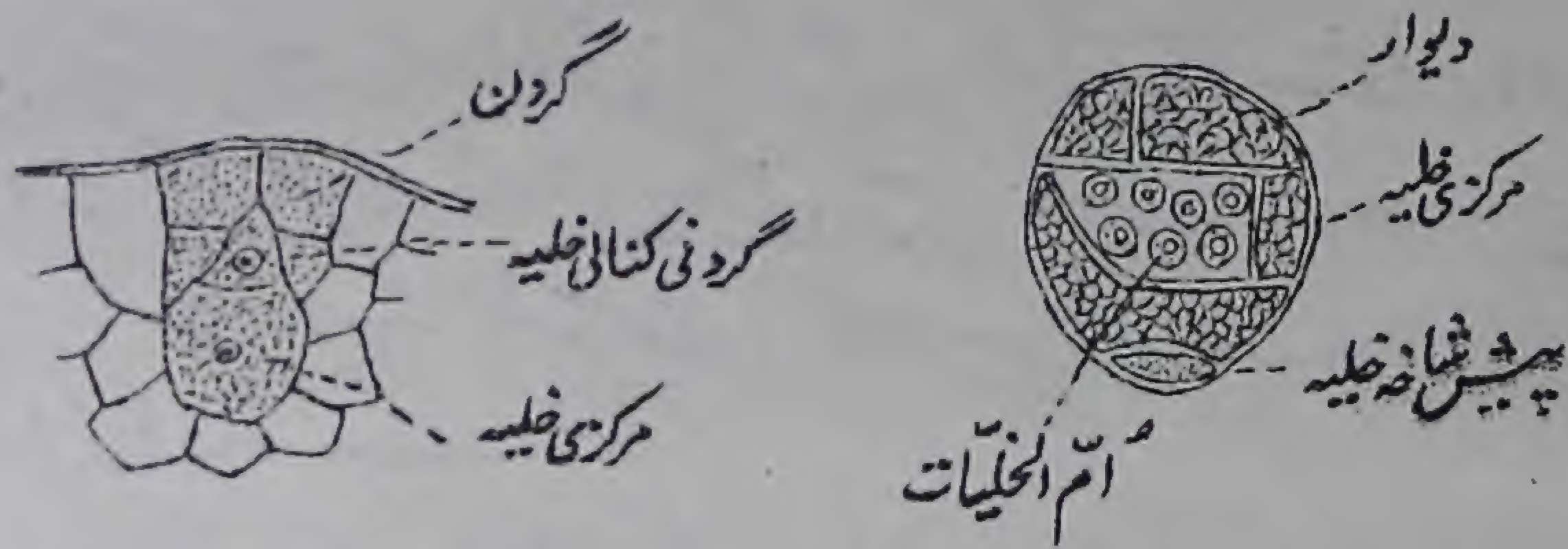
[*] مرکزہ

ہو جاتی ہے۔ اس پر ایک اولیں بیضیہ نمو یاب ہو جاتا ہے اور اس کے بعد اگر باروری نہ ہو تو دوسرے بھی بنتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ وہ بافت جو متذکرۂ بالا طریقہ سے کلاں بذرہ میں بنتی ہے **مادہ پیش شاخہ** (female prothallus) ہے (شکل ۲۴۵) ۔ وہ کسی قدر ابھر آتا ہے، روشنی کی موجودگی میں سبز ہو جاتا ہے، اور ممکن ہے کہ ایک یا دو **بیخ نما** (rhizoids) بھی پیدا کر لیتا ہے، مگر وہ فرن یا اکویزیٹم کے پیش شاخہ کی طرح بذرہ سے ایک آزاد پودے کی طرح نہیں نکل پڑتا۔ وہ بذرہ ہی کی محفوظ غذا سے نشوونما پاتا ہے۔ مادہ پیش شاخہ میں ایسی تخفیف واقع ہو کر اس کا ایک دقیق اور عملاً ماتحت ساخت بن جانا یاد رکھنے کے قابل ہے۔

شکل ۲۴۵۔ سِلاجی نِلّا کا مادہ پیش شاخہ۔
(طولی تراش) کہنہ درجہ جس میں دو نمو کی جنین دکھائی دیتے ہیں۔

اولیں بیضہ (شکل ۲۴۶) کی ساخت اور نمو عملاً فرن کے مماثل ہے۔ صرف یہی فرق ہے کہ گردن نسبتہً چھوٹی، اور صرف آٹھ ہی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ گردن کی چاروں طولی قطاروں میں سے ہر ایک میں صرف دو خلیے ہوتے ہیں۔

کوچک بذرہ دان بھی اُسی طرح پھٹتا ہے جیسے کہ کلاں بذرہ دان، اور کوچک بذرے زمین پر گر کر اُبھتے ہیں۔ کوچک بذرہ جسامت میں بڑھتا ہے، اور اُس کے نوکدار راس سے ایک چھوٹا خلیہ منقطع ہوکر علٰحدہ ہوجاتا ہے (شکل ۲۴۷) ۔ پھر بقیہ بذرہ دس یا بارہ خلیوں میں تقسیم ہوجاتا ہے، اور ان میں سے آٹھ محیطی خلیے دو یا چار مرکزی خلیوں کو (نوع کے لحاظ سے) گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ مرکزی خلیوں میں مزید تقسیم عمل میں آتی ہے اور چھوٹے خلیے جو اس طرح پیدا ہوتے ہیں، تخم حیوانسوں کے اُمّ الخلایے ہیں۔ ہر ایک میں دو کلّابی تخمی حیوانسا (spermatozoids) بالکل اُسی طرح بن جاتا ہے جس طرح کہ فرن میں۔

وہ چھوٹا خلیہ جو ابتدا میں منقطع ہوجاتا ہے، ابتدائی نر پیش شاخہ (male prothallus) کا قائم مقام ہے، اور اُسے پیش شاخہ خلیہ (Prothallus-cell) کہہ سکتے ہیں۔ آٹھ محیطی خلیے زرد انک (antheridium) کی دیوار بناتے ہیں، جس کے اندر تخم حیوانسے پیدا ہوتے ہیں۔ نر پیش شاخہ کی

شکل ۲۴۶ ۔ سیلاجی نلا کا نوخیز اولیں بیضیہ۔

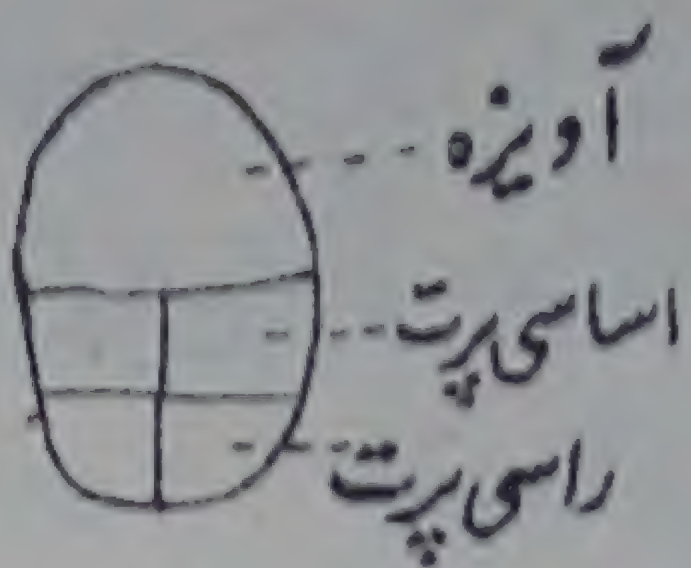
شکل ۲۴۷ ۔ سیلاجی نلا کے کوچک بذرہ کی تنبیت

انتہائی تخفیف بہت دلچسپ حقیقت ہے، اور وہ کوچک بذرہ کی چھوٹی جسامت کے ساتھ لازم و ملزوم ہے۔ کلاں بذرے بڑے ہی رہتے ہیں کیونکہ اُنہیں نوخیز بذری پودے کے لیے غذا فراہم کرنی پڑتی ہے اور اسی حقیقت کی بنا پر وہ اس قابل ہوتے ہیں کہ متعدد قابل شناخت اولیں بیضیے

پیدا کر سکیں۔

مندرجۂ بالا نمو کے دوران میں بیرون بذرہ (exosporium) پھٹ جاتا ہے۔ بعد میں محیطی خلیے ٹوٹ پھوٹ کر تخم حیوانیے اُم الخلیوں کی پرورش کرتے ہیں۔ بالآخر تخم حیوانیے آزاد ہو جاتے ہیں۔

ف ۳۳۔ جنین کی باروری اور نشو و نما (اشکال ۲۴۵، ۲۴۸، ۲۴۹)

— دراصل باروری فرن اور اکویزیٹم ہی کی طرح عمل میں آتی ہے۔ لیکن ایک اہم فرق یہ ہے کہ سلاجی نلا میں باروری کے وقت تک بھی پیش شاخہ، کلاں بذرہ کی دیوار میں جزواً ملفوف ہوتا ہے۔ ایک تخم حیوانیہ بیضہ کے اندر داخل ہو کر اُس سے مل جاتا ہے، نر اور مادہ مرکزے باہم مل کر ایک ہی ہو جاتے ہیں۔ اُس بیض بذرہ (oospore) میں، جو اس طرح تیار ہوتا ہے، فلقات یا قطعے پیدا ہو جاتے ہیں اور وہ جنینی بذری پودا بن جاتا ہے۔

آویزہ

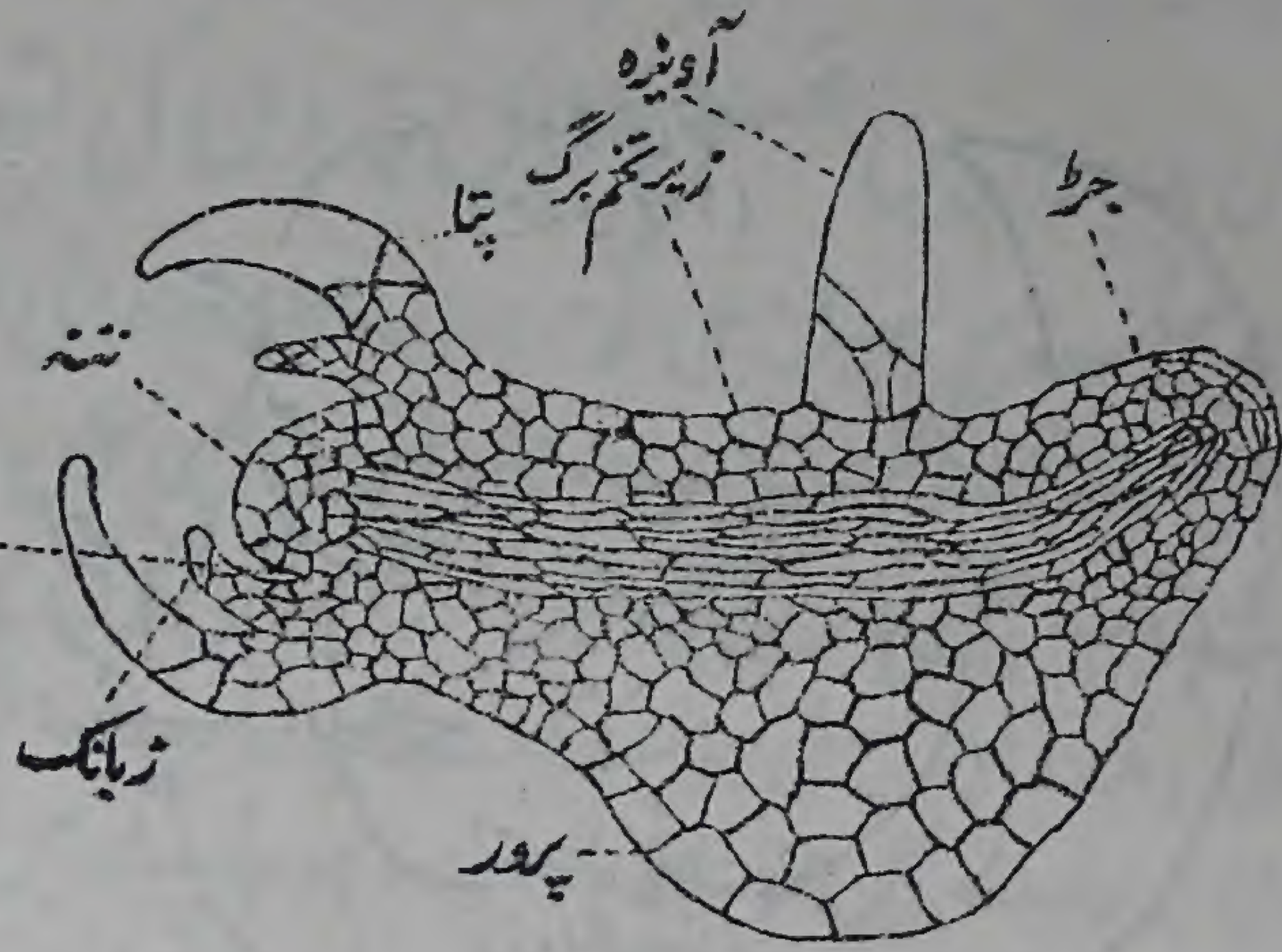
اساسی پرت

راسی پرت

شکل ۲۴۸۔ سلاجی نلا کے بیض بذرہ کا تفلق۔

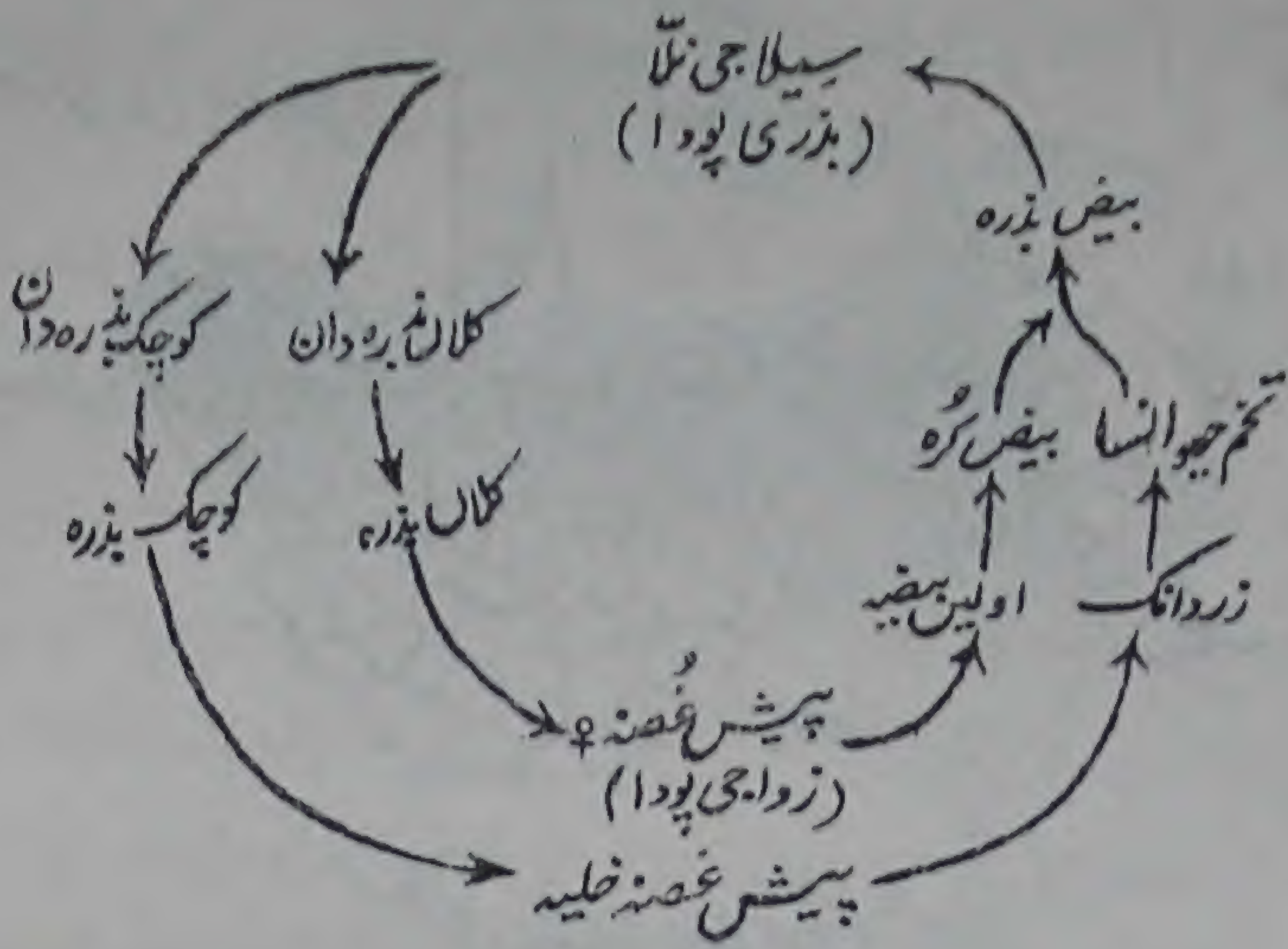
(خاکہ)

پہلی تقسیم کرنے والی ایک دیوار ہوتی ہے جو اولیں بیضہ کے محور سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہے۔ وہ بیض بذرہ کو ایک بالائی اور ایک زیریں خلیہ میں تقسیم کر دیتی ہے۔ بالائی خلیہ یا تو ایک خلوی رہتا ہے یا اُس میں صرف چند تقسیمیں عمل میں آتی ہیں اور اس طرح جو ساخت تیار ہوتی ہے اُسے آویزہ (Suspensor) کہتے ہیں۔ آویزہ کا فعل نمو پذیر جنین کو پیش شاخہ کی بافت کے اندر دھکیلنے کا ہے۔ بیشتر فرنز میں کوئی ساخت اس سے متناظر نہیں پائی جاتی۔

زیرین یا جنینی خلیہ کے انقطاع کا مقابلہ فرن کے پورے بیض بذرہ کے

شکل ۲۴۹۔ سیلاجی نِلا کا جنین۔
(طولی تراش)

انقطاع سے کر سکتے ہیں۔ وہ اساسی، رُبعی، اور ثُمنی دیواروں کے ذریعہ سے جو کسی قدر غیر منتظم طور پر بنتی ہیں، آٹھ خلیوں میں منقسم ہوتا ہے، جن میں سے چار خلیوں کی ایک راسی (یا بر اساسی) قطار اور چار خلیوں کی ایک اساسی (زیر اساسی) قطار ہوتی ہے۔ راسی قطار سے تنہ اور دونوں تخم برگ تیار ہوتے ہیں۔ زیر اساسی قطار سے زیر تخم برگ بنتا ہے۔ بعض انواع میں (سیلاجی نِلا اسپینو زا میں نہیں) زیر تخم برگ پھول کر ایک بڑا مَمص (haustorium) یا جاذب عضو بنتا ہے جس کو پیر (foot) یا "پرور" (feeder) کہتے ہیں۔ پہلی جڑ اتفاقی ہوتی ہے اور وہ آویزہ کے قریب زیر تخم برگ سے نمویاب ہوتی ہے۔

سیلاجی نِلا کے جنین کی بالیدگی کا مقابلہ فرن (صفحہ ۳۸۳) نیز وعا تخم (صفحہ ۵۹۶) کے جنین کی بالیدگی سے احتیاط کے ساتھ کرنا چاہیے نمو پذیر جنین بیش عُضنہ کے زیرین حصہ میں بڑھ آتا ہے۔ پیر غذائی مادہ جذب کرتا ہے۔ بالآخر تنہ اور تخم برگ بذرہ سے نکل کر زمین کے

اوپر بڑھ آتے ہیں، اور اولین جڑ اور دوسری اتفاقی جڑیں زمین میں نیچے کی طرف گھستی جاتی ہیں۔

شکل ۲۵۰ - سیلاجی نِلاّ کی سرگزشتِ حیات کا ترسیمی خاکہ

۳۴ - سیلاجی نِلاّ کی سرگزشتِ حیات جو شکل ۲۵۰ میں ترسیمی طور پر دکھائی گئی ہے نہایت اہم ہے اور اس سے حسبِ ذیل نکات ظاہر ہوتے ہیں جو قابلِ غور ہیں:-

(۱) **دِگر بذری** (Heterospory) کی ابتداء — جنس یا صنف کی تفریق ایک درجہ آگے چلی گئی ہے۔ یہاں ہمیں نہ صرف دو قسم کے پیش غُصنے ملتے ہیں جیسے کہ اکوئیزیٹم میں، بلکہ یہ پیش غُصنے دو مختلف جسامت کے بذروں سے نمو یاب ہوتے ہیں۔

(۲) زواجی پودے کی نسل کی جسامت میں بڑھتی ہوئی تخفیف —

(۳) زواجی پودے کی آزادی کا تدریجی نقصان یہاں تک کہ

اس جنس کی بعض انواع میں اُس کی پوری زندگی اُس کے مورث بذری پودے پر ایک طفیلی کی حیثیت سے گذرتی ہے۔

(۴) ہر کلاں بذرہ دان میں فعلی کلاں بذروں کی تعداد میں تخفیف — اس سلسلہ میں سیلاجی نلا (Selaginella) کی ایک نوع (س۔ روپسٹرس) بہت دلچسپ ہے۔ بیشتر انواع میں کلاں بذرہ دان کے چاروں بذرے سب پختگی کو پہنچتے ہیں، لیکن اس نوع میں تین، دو، بلکہ صرف ایک کلاں بذرہ ہی فعلی ہو سکتا ہے اور دوسرے غیر معضی (disorganized) ہو جاتے ہیں (یعنے پارہ پارہ ہو جاتے ہیں)۔

اگر متذکرۂ بالا حقائق بخوبی ذہن نشین کر لیے جائیں تو ہم بیج کی ابتداء کا پتہ چلا سکتے ہیں، جو زہرادی پودوں کی ایک نہایت مخصوص و ممیّز پیچیدہ ساخت ہے۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ مادری پودے پر زواجی پودے کے برقرار رہنے کا یہ مطلب ہے کہ بذرہ دان (جن میں پختہ مادہ پیشی عضے موجود ہوتے ہیں) پودے سے لگے رہنے کی حالت ہی میں بارور عمل میں آجائے۔ یہ تعلق نوع س۔ روپسٹرس (S. rupestris) میں فی الحقیقت اس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک کہ آئندہ بذری پودا (جنین) ایک جڑ اور تخم برگ نہ پیدا کر دے۔ اس درجہ میں نوع روپسٹرس کا کلاں بذرہ دان تمام اغراض و مقاصد کے لحاظ سے ایک "بیج" ہی ہے۔ بیج کے بننے کا خاص مقصد آئندہ بذری پودے کی حفاظت اور تغذیہ ہے، یہاں تک کہ وہ اس قدر ترقی حاصل کر لے کہ جڑ قائم کر کے ایک آزاد زندگی بسر کر سکے۔

یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہیں کہ دو نہایت قدیم رکازی پودوں میں بھی جو سیلاجی نلا سے مماثل ہیں) بیج لگے ہوئے تھے۔ ان بیجوں کو علی الترتیب لپی ڈوکارپن (Lepidocarpon) اور میاڈیسمیا (Miadesmia) کے ناموں سے موسوم کیا گیا ہے۔

اکوئزیٹم (Equisetum)، فرن اور سیلاجی نلاؔ کی سوانح حیات کا بطور مقابلہ کرنا چاہیے۔ اگرچہ اُن میں کئی اختلافات ہیں جن کی بناء پر ان تین اقسام کو وپاسکیولر کرپٹوگیمس کی مختلف جماعتوں میں رکھا گیا ہے لیکن طالب علم کو معلوم ہوگا کہ ان کے سوانح حیات کا عام امر نہایت مماثل ہے۔ اِن تینوں میں کم وبیش ممتاز تبادلہ نسل موجود ہے، اور ان کے سوانح حیات میں مماثل موقعوں پر معادل یا متجانس ساختیں واقع ہوتی ہیں۔ اُن ترسیمی سوانح حیات کی مدد سے جو درج کیے گئے ہیں طالب علم اِن کے نسبتہً اہم اور نمایاں تجانسات کو زیادہ آسانی کے ساتھ سمجھ سکیگا۔

زواجی پودے کا انحطاط اِس نقطہ پر ختم نہیں ہوتا بلکہ وہ اتنی دُور تک چلا گیا ہے کہ زہراوی پودوں میں تمام تر مادہ پیش عُضہ مستقلاً کلاں بذرہ میں بند رہتا ہے، اور اُس میں کبھی کلوروفل کا نام ونشان تک موجود نہیں ہوتا ہے نرخلیہ کو پوشیدہ اولین بیضے کے پاس ایک خاص آلہ کے ذریعہ سے پہنچنا پڑتا ہے۔ یہ آلہ زیرہ کی نلی ہے، جو بر اُفتادہ بافتوں میں سے سوراخ کرکے اُس کے منزل مقصود تک پہنچنے کے لیے متوافق ہوتی ہے (دیکھو ابواب ۱۶ اور ۱۷)۔

ث۔ لائیکوپوڈیم

(D. Lycopodium)

۳۵۔ عام خصائص:۔ جنس لائیکوپوڈیم (کلب ماس=Club-moss) میں تقریباً سو انواع شامل ہیں۔ یہ ٹریڈوفائٹا کی اُسی جماعت سے متعلق ہے جس سے سیلاجی نلاؔ متعلق ہے۔ بیشتر انواع چھوٹے پودے ہوتے ہیں، لیکن بعض ۲ یا ۵ فٹ کی بلندی تک پہنچتے ہیں متعدد مدارینی انواع برپودے[1] ہیں۔ برطانیہ کی پانچوں

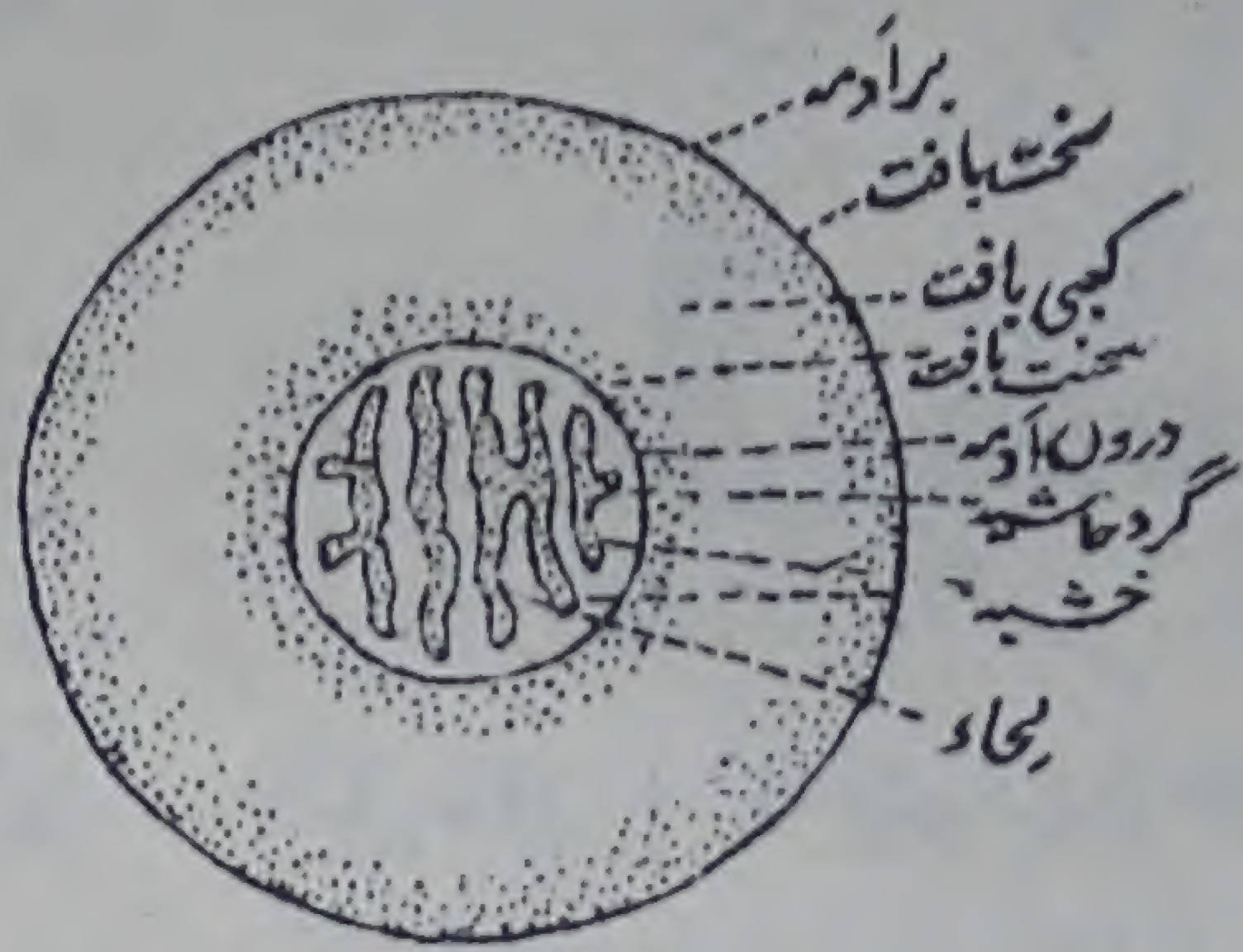
[1] بر نباتی

انواع پہاڑیوں پر پائی جاتی ہیں، اور وہ نمایاں خشک پودوں کے خصائص ظاہر کرتی ہیں۔ سب سے عام ل کلاوٹیم (L.clavatum) عام کلب ماس، (Stag's-horn Moss) اور ل سلیگو L. Selago ہیں۔

شکل ۲۵۱ - ا - لائیکو پوڈیم کلاوٹیم کا ایک حصہ جس میں تنہ، پتے، جڑیں اور بذرہ دان والا مسارہ دکھائے گئے ہیں۔
ب - بذری پتے اور بذرہ دان کا سطحی منظر۔

یہ پودا بذری پودا ہوتا ہے (شکل ۲۵۱) - عام منظر میں وہ سیلاجی نیلا سے مشابہ ہوتا ہے۔ مضبوط نازک تنے جو کھڑے (ل۔سلیگو) یا رینگنے والے (ل۔کلاوٹیم) ہوتے ہیں، چھوٹے کرخت پتوں سے بالکل ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو اکثر پیچدار ترتیب میں ہوتے ہیں۔ پتوں میں زبانک نہیں ہوتی۔ بعض انواع کے تنے کی شاخیں دو فرعی ہوتی ہیں۔ دوسروں میں یہ شاخیں دراصل جانبی ہوتی ہیں اگرچہ وہ دو فرعیت سے مشابہ معلوم ہوتی ہیں۔ اتفاقی جڑیں ہوتی ہیں اور وہ دو فرعی طریقہ پر شاخیں نکالتی ہیں۔

ل۔سلیگو کے تنہ میں ایک مرکزی ساقداُر، وعائی استوانہ (نخز ستون) ہوتا ہے۔ وعائی بافت کی ترتیب مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے، لیکن عموماً خشبہ کی کئی کرنیں یا تختیاں ہوتی ہیں

جن کے درمیان لحاؤں کی کرنیں یا تختیاں حائل ہوتی ہیں (شکل ۲۵۲)۔
بعض انواع، مثلاً سیلاجی نیلا میں، تخم خشبہ برون[51] کمانی ہوتا ہے، لیکن
دوسری انواع میں وہ کسی قدر میان کمانی ہوتے ہیں[52] یعنے چند مرکز گریز
سانس نالیاں بھی ہوتی ہیں (جو تخم خشبہ کے باہر واقع ہوتی ہیں) خشبہ
اور لحاء کے درمیان واصل بافت (Conjunctive tissue) ہوتی ہے
اور پورا وعائی اسطوانہ گرد حاشیہ اور درون ادمہ سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔
جڑ کا وعائی اسطوانہ تنہ کے وعائی اسطوانہ کی طرح ہوتا ہے۔ پتوں میں

شکل ۲۵۲۔ لائکوپوڈیم انوٹینم کے تنہ کی عرضی تراش کا خاکہ

صرف ایک وسطی ہم مرکز حزمہ ہوتا ہے۔ جڑ اور تنہ دونوں راسی خلیوں کے
ایک گروہ سے نمو یاب ہوتے ہیں۔

ف ۳۶ ۔ بذرہ دان اور بذرے (شکل ۲۵۱)۔ لائکوپوڈیم
ہم بذری پودا ہے۔ سب بذرہ دان علحدہ علحدہ پتوں کی بغلوں میں نہیں

۵۱۔ Exarch = برون آغازی (جدید ترجمہ) ۵۲۔ Mesarch = میان آغازی

بلکہ قاعدے کے قریب بالائی سطحوں پر واقع ہوتے ہیں۔ بعض انواع، مثلاً ل۔سلیگو، کے تنوں میں عقیم (barren) اور خصیب (fertile) خطّے متبادل پائے جاتے ہیں۔ بذری پتے مجموعی یا کسی طرح مختص نہیں ہوتے اور وہ عقیم پتوں سے مشابہ ہوتے ہیں۔ دوسری انواع، مثلاً ل۔کلاوئیٹم میں بذری پتے "مسماروں" پر لگے ہوئے ہوتے ہیں جو مخصوص شاخوں پر واقع ہوتے ہیں، اور شکل میں معمولی پتوں سے مختلف ہوتے ہیں۔

جیسا کہ سیلا جی نِلّا میں ہوتا ہے، بذرہ دان خلیوں کے ایک گروہ سے نمو یاب ہوتا ہے، اور پختہ ہونے پر اُس میں کثیر التعداد چھوٹے چوسطحی بذرے ہوتے ہیں۔

ف ۳۷۔ زواجی پودا (Gametophyte) ——

بذرے اُپج کر بیش غُصنے پیدا کر دیتے ہیں، یہ اگرچہ چھوٹے ہوتے ہیں لیکن وعائی کرپٹوگیمس میں سب سے زیادہ پیچیدہ پائے جاتے ہیں۔ یہ ل۔کلاوئیٹم اور دوسری انواع میں بصلئی، کم و بیش مخروطی، زیر زمین اجسام ہوتے ہیں، جن میں سبزی (chlorophyll) نہیں ہوتی اور جو ایک درون نباتی (endophytic) پھپھوند جڑ (mycorhiza) کے ذریعہ سے گند پودے کی زندگی بسر کرتے ہیں۔ دوسری انواع (مثلاً ل۔سلیگو) میں پیش غُصنہ کا نچلا زمین دوز حصہ ہی صرف ایسا ہوتا ہے۔ اوپر والا حصہ زمین کی سطح پر پہنچ کر کلوروفل پیدا کر کے کم و بیش فصتی بن جاتا ہے۔ بیش غُصنے مشترک صنفی (monœcious) ہوتے ہیں اور اُن میں سیلا جی نِلّا کی طرح اولین بیضے اور زردانک دونوں لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

ف ۳۸۔ جنینی تکوّن (Embryogeny) —— نمو کے ابتدائی درجے سیلا جی نِلّا (صفحہ ۶۱۷) سے مماثل ہوتے ہیں۔

خلیوں کی زیر اساسی قطار سے پاؤں یا مُمِص (foot or haustorium) بنتا ہے جو ممکن ہے کہ چھوٹا ہی رہے (ل۔ سلیگو) یا اگر پیش غُضہ گہری نشست کا ہو تو ممکن ہے کہ قوی نمو یافتہ ہو (ل۔ کلاویٹم)۔ خلیوں کی راسی قطار سے تنہ، بیج پتا، زیر تخم برگ، اور پہلی جڑ بنتی ہے۔ چند انواع (مثلاً ل۔ کلاویٹم) میں بظاہر دو بیج پتے ہوتے ہیں۔ پہلی جڑ اتفاقی ہوتی ہے اور بعض انواع میں بروں نمو ہوتی ہے۔

۳۹۔ سرگزشتِ حیات کے متعلق یادداشت

یادداشت:۔ لائیکوپوڈیئم اور سیلاجی نلا میں یہ نمایاں اختلاف ہے کہ اول الذکر ہم بذری پودا ہے۔ لیکن چونکہ یہ دونوں اجناس متعدد دوسرے خصائص میں باہم مشابہت رکھتی ہیں (جس کی وجہ سے دونوں وعائی کرپٹوگیمس کے ایک ہی گروہ میں شمار کی جاتی ہیں) لہذا اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ یہ اختلاف جماعت بندی کے نقطۂ نظر سے کوئی بڑی اہمیت نہیں رکھتا۔ وعائی کرپٹوگیمس (زندہ اور رکازی دونوں) کے عام مطالعہ سے اس نتیجہ کی تصدیق ہوتی ہے کہ درآنحالیکہ ہم بذری حالت بلاشبہ بہت ابتدائی ہے، دِگربذری حالت مختلف گروہوں میں آزادانہ طور پر دورانِ ارتقا میں پیدا ہوئی ہے۔

لائیکوپوڈیئم کی سرگزشتِ حیات سے یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ ہم بذری اقسام میں زواجی پودے خوب نمو یافتہ ہوتے ہیں۔ سیلاجی نلا کے تعلق میں ہم نے پیش غُضوں کی جو تخفیف دیکھی ہے، وہ دِگربذری حالت کے ارتقا سے تعلق رکھتی ہے۔

؎ تخم برگ

سولھواں باب

برہنہ تخم

Gymnosperms

ا۔ عام ۔ برہنہ تخمی زہراوی پودوں میں اتنی اعلیٰ درجہ کی تفریق نہیں ہوتی جتنی کہ دعا تخموں میں ہوتی ہے، اور وہ کئی لحاظ سے دیا سکیولر کرپٹوگیمس سے بہت مشابہت رکھتے ہیں، گویا کہ وہ ایک درمیانی گروہ بناتے ہیں۔ وہ بڑے پودے ہوتے ہیں، یا تو جھاڑیاں یا درخت، جن میں سائیکڈز (Cycads)، کونیفرز (Conifers) اور نیٹیسی (Gnetaceæ) شامل ہوتے ہیں۔ آخرالذکر گروہ بہت چھوٹا ہوتا ہے اُس کے اِلف (affinities) مشتبہ ہیں، لیکن وہ دعا تخموں ہی سے قربت رکھتا ہے۔

دعا تخموں کی طرح برہنہ تخموں کے تناسلی اعضا بھی پھولوں کی شکل میں مجتمع ہوتے ہیں، لیکن یہ پھول دعا تخموں کے پھولوں سے یوں اختلاف رکھتے ہیں کہ جب ثمر برگ موجود ہوتے ہیں تو بیضدان (ovules) اُن کی بالائی سطحوں پر آزادانہ منکشف ہوتے ہیں۔ ثمر برگ بند ہو کر

بیض خانہ، نے، اور کلنی نہیں بناتے۔ اسی وجہ سے ان کا نام برہنہ تخم (gymnosperm= عریاں + بیج) ایک یونانی مادّے سے ماخوذ ہے۔ پھول ہمیشہ یک جاتی ہوتے ہیں۔ پودے عموماً مشترک صنفی، بعض اوقات جدا صنفی ہوتے ہیں [یو (Yew)، جونیپر (Juniper)، سائیکڈز (Cycads)]۔

برہنہ تخموں کا سب سے زیادہ اہم گروہ کونیفرز (Conifers) یعنی مخروطیہ دار درختوں کا ہے، جن پر مخروط لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اُن کے پھُول عموماً وہ مخصوص و ممیّز شکل رکھتے ہیں جو مخروطیوں کے نام سے مشہور ہے۔ اِس کے نمایندے ہندوستانی نباتات میں خوب پائے جاتے ہیں، خصوصاً ہمالیہ میں، جہاں کونیفرز کا جنگل بہت وسیع رقبوں میں پھیلا ہوا ہے۔ اس میں پائنز (Pines)، فرس (Firs)، اسپروسس (Spruces)، جونیپرز (Junipers)، یوز (Yews)، اور سیڈارز (Cedars) شامل ہیں۔ سٹ رس ڈیوڈارا (Cedrus deodara) ہمالیہ کا مشہور دیو دار کا درخت ہے۔ اصلی پائنز، جنس پائنس (Pinus) بناتے ہیں، جس کی پائینس لانگیفولیا (P. longifolia) (چیڑ) اور پائینس اکسلسا (P. excelsa) (کیل) سب سے زیادہ مشہور ہندوستانی انواع ہیں۔ پائینس گیرارڈیانا (P. Gerardiana) کے بیج جو شمالی مغربی ہمالیہ اور افغانستان کے خشک اندرونی حصوں میں پایا جاتا ہے، تجارتی چلغوزہ ہیں۔

مندرجۂ ذیل بیان پائینس سلوسٹرس (P. sylvestris) سے متعلق ہے لیکن اُس کے بیشتر حصّے کا اطلاق پائینس لانگیفولیا (چیڑ) پر بھی یکساں طور پر ہوگا۔ یہ پائینس سِلوسٹرِس سے خصوصاً اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اِس کے پختہ مادہ مخروطیے نسبتاً بہت بڑی جسامت کے ہوتے ہیں، اور ہر مہمیز (spur) میں بجائے دو کے تین پتے ہوتے ہیں۔

۱۔ پائینس سلوسٹرس

(Pinus Sylvestris)

و۲۔ پائینس کے بیرونی خواص:—

منتہائی کلی
نوخیز مخروطیہ
نوخیز پست ٹہنی
سال رواں کی ٹہنی
معمولی پتے
دوسرے سال کا مخروطیہ
گزشتہ سال کی ٹہنی
نر پھول
تیسرا سال

شکل ۲۵۲۔ پائینس سلوسٹرس کی ٹہنی جو ماہ مئی میں کاٹی گئی۔
پرانی پست ٹہنیوں اور پتوں کا بیشتر حصہ نکال دیا گیا ہے۔

پختہ پودا ایک بڑا درخت ہوتا ہے۔ تمثیلی حالتوں میں اُس کی لمبی اصل جڑ (taproot) ہوتی ہے۔ لیکن اکثر اوقات جانبی جڑیں بھی قوی طور پر نمو یافتہ ہوتی ہیں اور ابتدائی جڑ مقابلۃً چھوٹی ہوتی ہے۔ اصل استوانی تنہ کھردری چھلکے دار چھال سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔

ثانوی بالیدگی اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو تخم برگوں میں، اور اس لیے تنہ راس کی طرف گاؤ دُم ہوتا جاتا ہے۔

شاخیں جو بظاہر گھیروں میں بنتی ہیں، ہر موروثی محور پر جانبی کلیوں سے نمویاب ہوتی ہیں۔ یہ پوست برگوں کی بغلوں میں سالانہ بالیدگی کے اختتام پر تیار ہوتی ہیں۔ شاخوں کے اس باقاعدہ نمو کی وجہ سے اس درخت کی شکل میں نہایت عمدہ تشاکل پیدا ہو جاتا ہے، جو اکثر اوقات متعدد شاخوں کے ضایع ہو جانے کی وجہ سے خراب ہو جاتا ہے۔ ان معمولی شاخوں کے علاوہ (جو غیر محدود طریقہ پر بڑھنے کی وجہ سے غیر محدود بالیدگی کی ٹھنیاں کہلاتی ہیں)، دوسری کثیر التعداد **بونی ٹہنیاں** (dwarf-shoots) یا محدود بالیدگی کی ٹھنیاں بھی موجود ہوتی ہیں (شکل ۲۵۲ب)۔ یہ اُن بھورے پوست برگوں کی بغلوں میں بھی نمودار ہوتی ہیں جو اصلی شاخوں پر لگے ہوئے ہوتے ہیں۔

پتے دو طرح کے ہوتے ہیں:— (ا) **پوست برگ**، (scale-leaves) جن کا ابھی تذکرہ کیا جا چکا ہے، صرف یہی غیر محدود بالیدگی کی ٹہنیوں پر واقع ہوتے ہیں، اور بونی ٹہنیوں پر بھی موجود ہوتے ہیں؛ (ب) **سبز سوزن نما معمولی پتے** (acicular foliage leaves) جنہیں عام طور پر "سوئیاں" (*needles*) کہتے ہیں۔ یہ محض بونی ٹہنیوں پر واقع ہوتے ہیں، اور راست غیر محدود بالیدگی کی ٹہنیوں پر نہیں ہوتے۔

بونی ٹہنیوں کو مع اُن کے سبز پتوں کے گچھوں کے "مہمیز" ("spurs") کہتے ہیں۔ ہر گچھے میں سبز پتوں کی تعداد پائینس کی نوع کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ پائینس سلوسٹرس میں دو ہوتے ہیں، اور بونی ٹہنیوں کو مع پتوں کے "دو برگی مہمیز" ("bifoliar spurs") کہتے ہیں۔ یہ کئی سال تک قائم رہتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ یہ درخت سدا بہار ہے۔ جب یہ جھڑ جاتے ہیں، اور ایسا بالآخر ہوتا ہی ہے؛ تو دراصل بونی ٹہنیاں جھڑ جاتی ہیں اور اُن کے ساتھ

پتے بھی جھڑتے ہیں۔

پائینس میں نباتی بازتولید کی قوت نہیں ہوتی۔

اصل جڑ (tap-root) کی موجودگی برہنہ تخموں کی ممتاز خصوصیت ہے۔ بہت سوں (مثلاً پائسیا picea یا اسپروس) میں صرف ایک ہی قسم کے پتے اور ٹہنیاں ہوتی ہیں۔ شاخیں بغلی ہوتی ہیں، لیکن تمام پتوں کی بغلوں میں کلیاں نہیں ہوتیں۔ پائینس کے معمولی پتوں کی بغلوں میں کلیاں نہیں پھوٹتیں۔

۳۔ تنہ کی ساخت —— کونیفر کے تنہ کی بافتوں کی عام ترتیب دو تخم برگوں سے قریبی مشابہت رکھتی ہے۔ وہ کامل ستونی (eustelic) ہوتی ہے (صفحہ ۱۳۹)۔ راس پر ایک کوچک خلوی منقسمہ (meristem) ہوتا ہے۔ اس میں میان تہ (periblem) سے الگ کوئی ادمہ زا (dermatogen) نہیں ہوتا۔ قشرہ اور برادمہ دونوں ایک مشترک تہ (میان تہ) سے آغاز پذیر ہوتے ہیں۔

اوّلی حالت میں حزمے (bundles) (شکل ۲۵۴) مشترک، متحد مجانب، اور کھلے ہوتے ہیں، اور عرضی تراش میں ایک حلقہ بناتے ہیں۔ پائینس کے اوّلی حزمے نزدیک نزدیک واقع ہوتے ہیں، چنانچہ اُن کے

برادمہ
رال نالی
قشرہ
لحاء
خشبہ
گودا
حزمی تبدیلی بافت
اوّلی لبی کرن

شکل ۲۵۴۔ پائینس کا تنہ۔
(عرضی تراش کا خاکہ)

درمیان کی لبی کرنیں نہایت تنگ ہوتی ہیں۔ زمینی بافت، گودا، قشرہ، اور لبی کرنوں میں متفرق ہوتی ہے۔ گردحاشیہ (pericycle) کمبی بافتی (parenchymatous) ہوتا ہے، اور اس لیے قشری بافت سے بآسانی تمیز نہیں کیا جاسکتا۔ یہی حالت دروادمہ (endodermis) کی ہے جو قشری خلیوں کی سب سے اندرونی تہ ہے۔ اسی واسطے اوّلی حزموں میں گردحاشیئی سخت بافت (sclerenchyma) یا سخت ہبابئہ (hard bast) نہیں پائی جاتی۔

قشرہ میں بڑی رال نالیاں پائی جاتی ہیں۔ ہر نالی غدودی افرازی برحلمی خلیوں کی ایک تہ سے گھری ہوتی ہے۔ چونکہ نوخیز تنہ کی عرضی تراش بونی ٹہنیوں کے قاعدوں میں سے گذرتی ہے لہٰذا اُس کا خاکہ بے قاعدہ ہوتا ہے۔ بیرونی قشرہ میں کسی قدر لگنن دار زیرادمی تہ شناخت کی جاسکتی ہے۔

ثانوی بالیدگی بالکل اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو تخم برگوں میں (صفحات ۱۴۰ تا ۱۴۸) کیمبیئم کے حلقہ سے ثانوی چوب اور لحاد (phlœm) پیدا ہوتے ہیں، اور کاگ جن (phellogen) سے کاگ اور چھال۔ کاگ جن یا کاگی کیمبیئم کی بافت کی ابتداء قشری بافت میں سطح کے قریب ہوتی ہے، گو یہ ابتداً سب سے بیرونی تہ میں نہیں ہوتی، اور بعد میں کاگ جن کے مماسی خطوط (tangential lines) کی متواتر پیدائش سے چھلکے دار چھال کی پٹیاں نکل آتی ہیں (صفحہ ۱۴۸)۔

۴۔ تنہ کی بافتیں (اشکال ۲۵۵ تا ۲۵۷) ۔۔۔ یہاں دو تخم برگ سے قریبی مشابہت نظر آئیگی۔ تاہم بہت بڑے اختلافات موجود ہوتے ہیں اور خصوصاً وعائی بافتیں نسبتہً بہت سادہ نوعیت کی ہوتی ہیں۔ چوب یا خشبہ (xylem) میں حقیقی اوعیہ نہیں ہوتیں، بلکہ اُن میں سانس نالیاں (tracheides) ہوتی ہیں (گرپٹوگیمس سے مقابلہ کرو) جن میں تمثیلی حاشیہ دار گڑھے ہوتے ہیں۔ تخم خشبہ حلقہ دار اور

ولبی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ابتدائی اور ثانوی چوب میں چھوٹی رال نالیاں موجود ہوتی ہیں اور ہر نالی میں اس کی استری بر جلی تہ ہوتی ہے۔ **رلحاؤں** میں چھلنی دار نلیاں اور لحائی کعبی بافت (parenchyma) ہوتی ہے۔

لحائی کعبی بافت
چھلنی دار نلیاں
کیمبیئم
خزاں چوب
رال نالی
لبی کرن
حاشیہ دار گڑھا

شکل ۲۵۸۔ پائینس کا تنہ۔
عرضی تراش کا ایک حصہ
(ثانوی بالیدگی کے بعد)

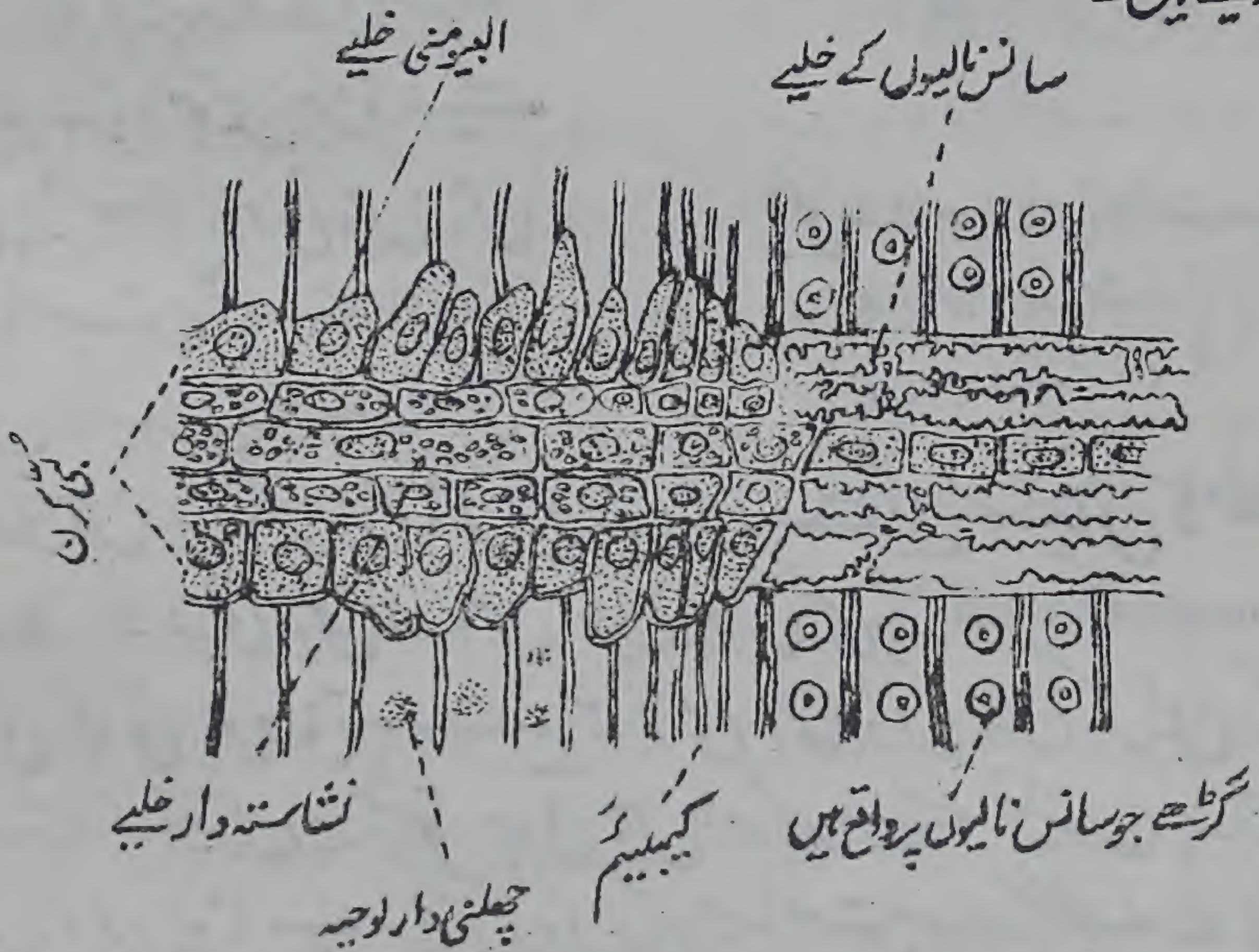
جوابی خلیے (companion cells) نہیں ہوتے (کریپٹوگیمس سے مقابلہ کرو)۔ چھلنی دار نلیاں لمبوترے کم و بیش نوک دار (طولی بافتی = prosenchymatous) خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں، جن میں نصف قطری دیواروں پر جانبی چھلنی دار لوحیں واقع ہوتی ہیں۔

لیکن لبی کرنوں کی ساخت دو تخم برگوں کی لبی کرنوں (اشکال ۲۵۶ و ۲۵۷) کی ساخت سے نسبتًہ زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔ ثانوی چوب کی کرنیں جزءً ایسے خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں جن میں نشاستہ ہوتا ہے، اور جزءً سانس نالیوں پر جو نصف قطری سمت میں دوڑتی ہیں۔ یہ سانس نالیاں چوب میں سے آبی سیال کا نصف قطری انتشار ہونے دیتی ہیں اور اس طرح چوبی کعبی بافت (wood-parenchyma) کی کمی کی تلافی ہو جاتی ہے۔ ثانوی لحاؤں میں کرنیں کچھ تو نشاستہ دار خلیوں پر مشتمل ہوتی ہیں اور کچھ ایسے خلیوں پر جن میں البیومن موجود ہوتا ہے۔ لبی کرنوں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے۔ سب سے چھوٹی کرنوں کی بلندی صرف دو خلیوں کے برابر ہوتی ہے۔

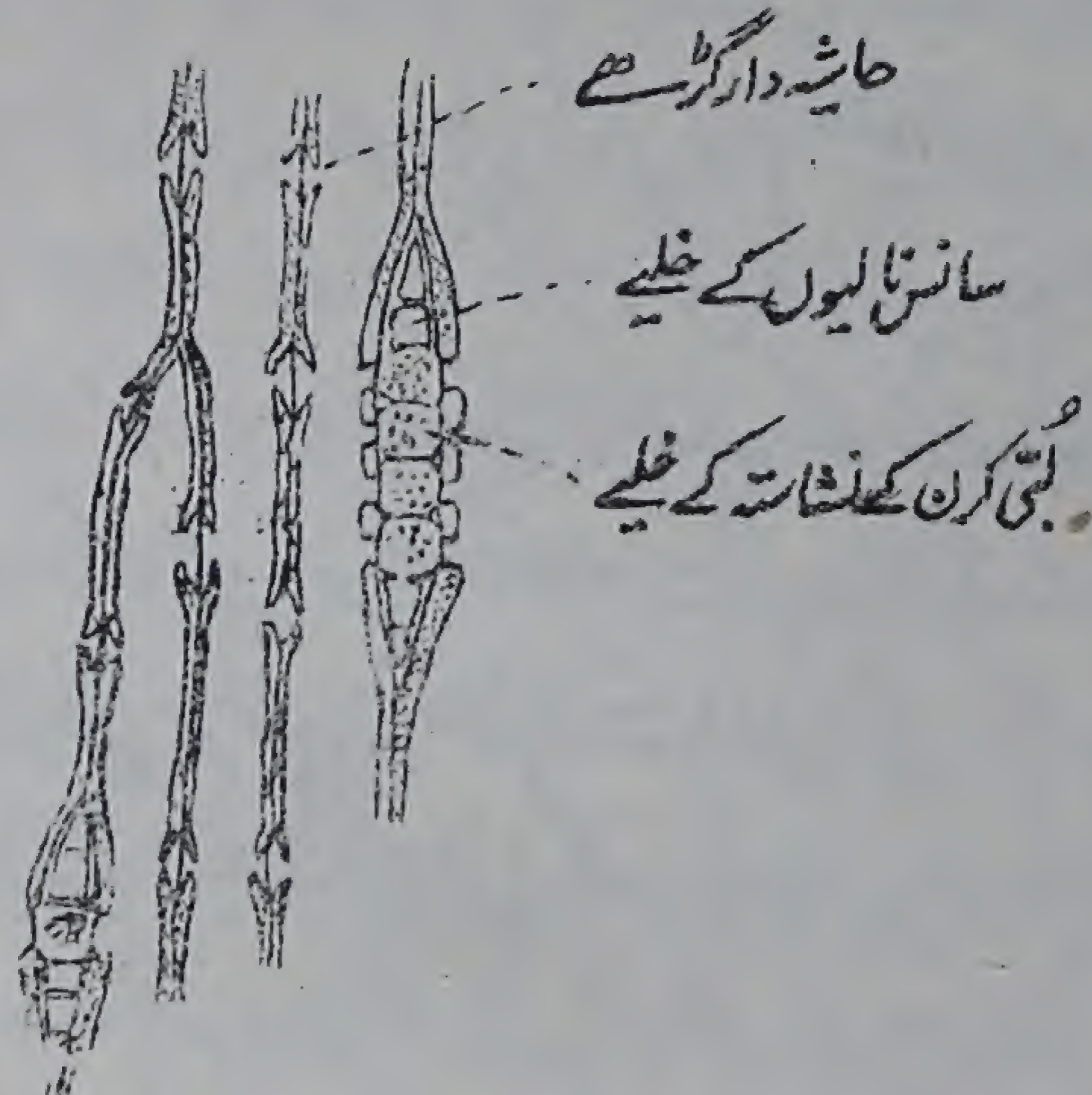
اور چوڑائی ایک خلیہ کے برابر ہوتی ہے۔

اشکال ۲۵۵ تا ۲۵۷ میں چوب کی عرضی اور طولی تراشیں دکھائی گئی ہیں۔ نصف قطری طولی تراش جس خطے میں سے لی گئی ہے اُس میں کتی کرنوں سے متوازی دوڑتی ہے، اور مماسی طولی تراش اُن کو عرضاً قطع کرتی ہے۔ اِس سے دونوں تراشوں (اشکال ۲۵۶ و ۲۵۷) کی کتی کرنوں کے منظروں کے فرق کا سبب اچھی طرح سمجھ میں آجائیگا۔

حاشیہ دار گڑھوں کے منظروں کے اختلافات کا سبب یہ ہے کہ سانس نالیاں چہار جانبی ہوتی ہیں، جن میں سے دو جانب تقریباً نصف قطری اور دو جانب مماسی ہوتی ہیں، اور حاشیہ دار گڑھے نصف قطری دیواروں ہی تک محدود ہوتے ہیں۔ چنانچہ نصف قطری تراش میں، نصف قطری دیواریں آر پار قطع نہیں ہوتیں اور گڑھے سطحی منظر میں دکھائی دیتے ہیں۔ مگر مماسی تراش میں نصف قطری دیواریں آر پار قطع ہوجاتی ہیں اور تراش میں (شکل ۲۵۷) گڑھے دکھائی دیتے ہیں۔

البیومنی خلیے
سانس نالیوں کے خلیے
کتی کرن
نشاستہ دار خلیے
چھلنی دار لوحیہ
کیمبیئم
گڑھے جو سانس نالیوں پر واقع ہیں

شکل ۲۵۶۔ پائینس کے تنہ کی نصف قطری طولی تراش۔
ثانوی چوب اور لحاء کے مقام اتصال پر تراش لی گئی ہے۔

ف ۵ - جڑ - بالیدگی اور عام ترتیب دو تخم برگوں سے
مشابہ ہے - راسی مقسمہ (apical meristem) میں میان تہ اور بھرنی
کی تہیں دکھائی دیتی ہیں، لیکن اَدمہ زاکی تہ نہیں ہوتی، اور جڑپوش
اور مُوڈار تہ میان تہ سے ماخوذ ہوتی ہے - پائینس میں دو سے چھ تک Y کی شکل
کے خشبی حزمے ہوتے ہیں، اور مساوی تعداد کے لحائی
حزمے اِن سے متبادل ہوتے ہیں - ہر Y کے بازوؤں کے درمیان
ایک رال نالی ہوتی ہے اور ممکن ہے کہ گوودا بھی موجود ہو - یہ ترتیب
کونیفرس کا، ایک جماعت کی حیثیت سے، مخصوص و ممیز خاصہ نہیں -
بیشتر حالتوں میں ستون دو آغازی (di-arch) یا سہ آغازی (tri-arch)
ہوتا ہے اور گوودا نہیں ہوتا -
برہنہ تخم کی جڑوں کا گرد حاشیہ کئی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے،
لیکن دہروں اَدمہا صرف ایک ہی تہ رکھتا ہے - ثانوی بالیدگی
اسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ دو بیج پتوں کی جڑوں میں -
گرد حاشیہ کی سب سے بیرونی تہ میں کاگ جن (phellogen) کی ابتدا
ہوتی ہے - چوب اور لحاؤں کی ساخت تنہ کی چوب اور لحاؤں کی ساخت جیسی ہوتی ہے - جانبی جڑیں گرد حاشیہ کی دوسری تہ سے نمو یاب ہوتی ہیں - سب سے بیرونی تہ جو اہمیں ڈھانکتی ہے

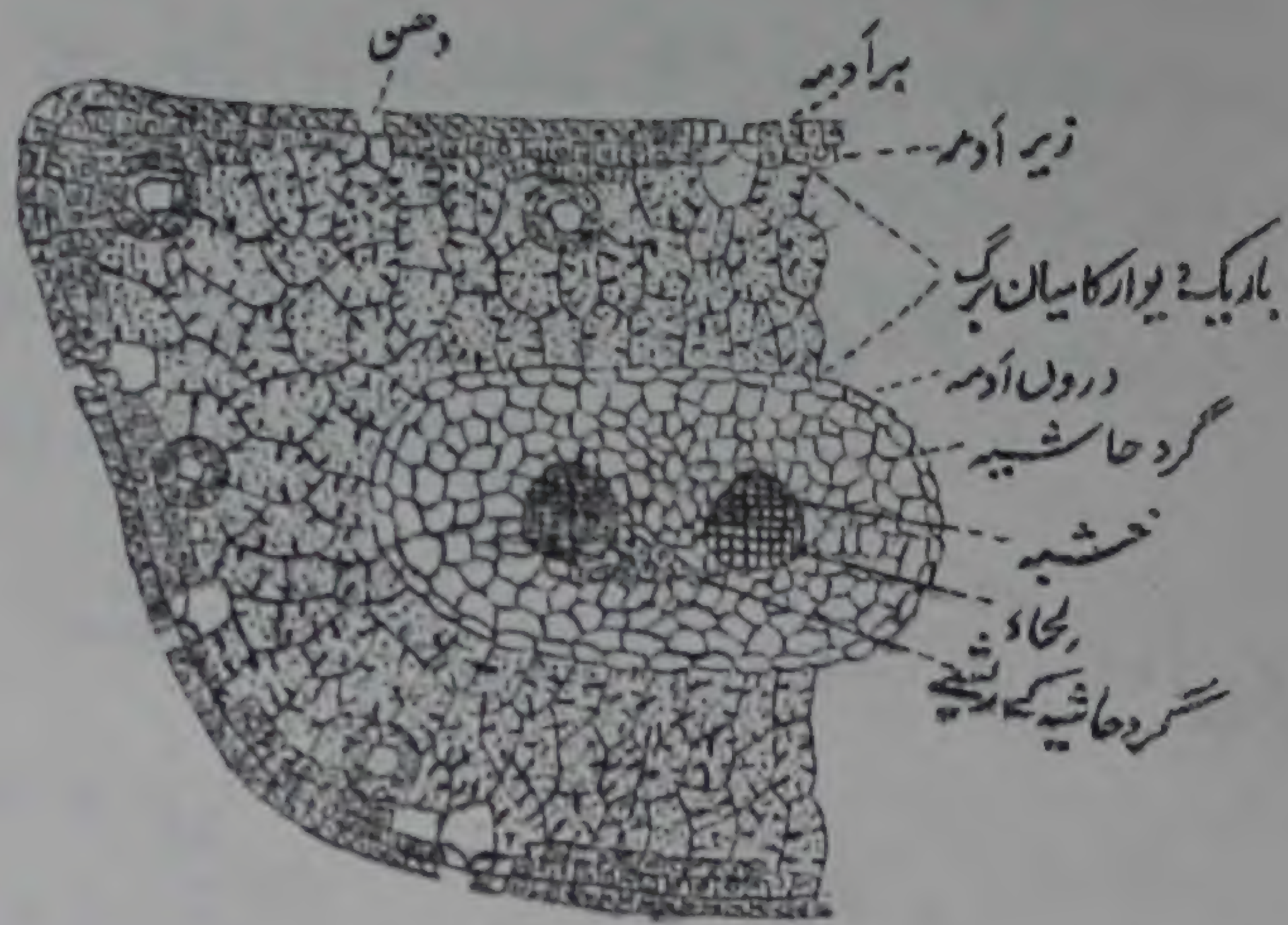
حاشیہ دار گڑھے
سانس نالیوں کے خلیے
لُبی کرن کے نشاستہ کے خلیے

شکل ۲۷۵ - پائینس کی ثانوی چوب - مماسی طولی تراش کا ایک حصہ

ہاضمی تھیلی کی تکوین میں مدد ہوتی ہے۔ اس تھیلی کی وجہ سے جانبی جڑیں قشرہ میں سے سوراخ کرکے باہر کی طرف راستہ کرسکتی ہیں۔ پائینس کی جڑوں میں پھپھوند پر (mycorhiza) ہوتی ہے، اور جڑبال بہت کم ہوتے ہیں۔

ف ۶۔ پتا ۔۔۔ شکل ۲۵۸ میں معمولی پتے کی عرضی تراش دکھائی گئی ہے۔ برآدمہ نہایت دبیز دیوار والے خلیوں سے بنتا ہے، جن پر مضبوط پوست چڑھا ہوا ہوتا ہے۔ اس کی ساری سطح پر دہن (stomata) ہوتے ہیں۔ محافظ خلیے، برآدمہ کی سطح کے لیول سے نیچے گڑے ہوئے ہوتے ہیں، چنانچہ ایک بیرونی کہفہ بن جاتا ہے جس میں سے نیچے دہن تک راستہ ہوتا ہے۔ برآدمہ کے نیچے سخت بافت کا ایک لیفی زیر ادمہ ہوتا ہے۔ جو دہن کے نیچے حائل ہوتا ہے۔

کبھی بافتی میان برگ (parenchymatous mesophyll) حصاری (palisade) اور اسفنجی تہوں میں متفرق نہیں ہوتا۔ وہ پتلی دیوار والے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کی دیواروں میں سیلیلوز کے کثیر التعداد لوحے نما انطوا[۵] (infoldings) ہوتے ہیں جو ان کے کہفوں کے اندر نکلے ہوئے ہوتے ہیں۔ غالباً ان کی موجودگی پتے کی ہوائی فضاؤں کے کمزور نمو سے متعلق ہوتی ہے کیونکہ یہ خلوی دیوار کی اندرونی سطح کو بڑھا دیتی ہیں، اور اسی واسطے یہ تحزمایہ کی اخراجی اور جاذب سطح میں بھی زیادتی پیدا کردیتی ہیں۔ ان خلیوں میں کثیر التعداد سبزمایہ اور نشاستہ کے ذرات ہوتے ہیں۔ میان برگ میں زیر آدمہ کے عین نیچے متعدد رالی نالیاں ہوتی ہیں۔ ہر نالی میں ایک پتلی دیوار والی سرخلی تہ اور سخت بافت کی ایک حاصر قوت بخش تہ ہوتی ہے۔ پتے کے بیچ میں ایک نمایاں دروں آدمہ ہوتا ہے، جو کئی تہوں والے گرد حاشیہ کو گھیرے رہتا ہے، جس میں دو وعائی حزمے گتھے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ حزمے ہم جانب ہوتے ہیں، جن میں خشبے ادیرہ والی چپٹی سطح کی طرف رخ رکھتے ہیں۔

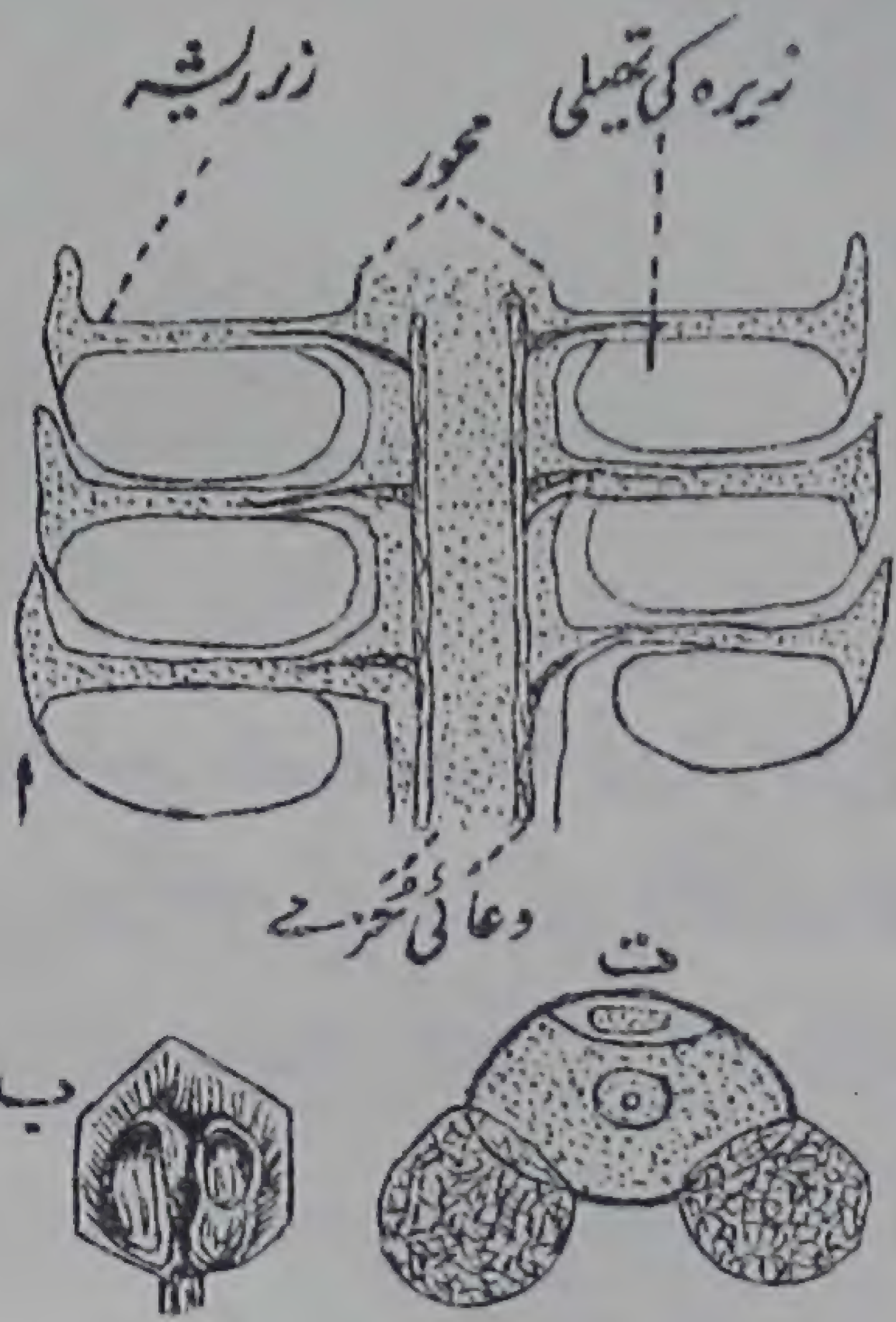
[۵] لوح نما دروں پیٹیں

دھن
برادمہ
زیر ادمہ
باریک دیوار کا میان برگ
دروں ادمہ
گرد حاشیہ
خشبہ
لحاء
گرد حاشیہ کے نشیجے

شکل ۲۵۸ - پائینس کے پتے کی عرضی تراش۔

گرد حاشیہ کے علاوہ وعائی حزموں اور دروں ادمہ کے درمیان کی فضا ایک عجیب اور مخصوص قسم کی بافت ہوتی ہے جس کو ناقل بافت (transfusion tissue) کہتے ہیں، جو برہنہ تخموں کے پتوں کی مخصوص و ممیز بافت ہے۔ وہ حسب ذیل حصوں پر مشتمل ہوتی ہے: (ا) کعبی بافتی خلیے جو تخز مایہ، پرد ٹیڈ، اور نشاستے سے پُر رہتے ہیں، جن کو البیومینی خلیوں کے نام سے مخاطب کیا گیا ہے۔ (ب) خلیے جن میں حاشیہ دار گڑھے ہوتے ہیں لیکن جن میں کوئی مافیہ نہیں ہوتے۔ یہ سانس نالیوں سے مشابہ ہوتے ہیں اور سانس نالی خلیے (tracheidal cells) کہلاتے ہیں۔ یہ بافت غذائی محلولات کے منتقل کرنے میں مدد دیتی ہے، اور اس طرح وعائی بافت کی کمزور بالیدگی کی تلافی کر دیتی ہے۔ سانس نالی خلیے غیر نامیاتی محلولات کو خشبہ میں سے میان برگ میں گذارنے میں کارآمد ہوتے ہیں۔ دوسرے خلیے مکمل مرکبات کو میان برگ میں سے لحاؤں میں مرصوَن مرکبات (elaborated compound) کے انتشار میں

محدہوتے ہیں۔ ناقل بافت (transfusion-tissue) کے علاوہ گرد حاشیہ میں حزموں کے قریب متعدد ریشے نمودار ہوتے ہیں۔

پتوں کی کوتاہ سوزن نما شکل، اُن کا دبیز پوست، مدفون دہن، قوی زیر اَدمہ کی موجودگی، سادہ وعائی نظام، یہ سب نمایاں خشک پودوں جیسے خصائص ہیں، اور یہ سب سریان کی اقل ترین درجہ تک تخفیف کردینے کا رجحان رکھتے ہیں۔

ت۔ نرپھول (شکل ۲۵۹) اوائل سال ہی میں یعنے تقریباً آغاز یا وسطِ مئی میں نمودار ہوتے ہیں۔ یہ پوست برگ کی بغلوں میں اُسی سال کی نمو پذیر ٹہنیوں کے قاعدوں میں پیدا ہوتے ہیں، لیکن سب ٹہنیوں میں نہیں۔ یہ ٹہنی کے قاعدے میں مسمارہ (spike) بناتے ہیں، اور

زرریشہ
زیرہ کی تھیلی
محور
وعائی مخروجے
ا
ب
ت

شکل ۲۵۹۔ پائینس کا نرپھول۔
ا۔ وسطی طولی تراش کا خاکہ، ب۔ زرریشہ کی زیرین سطح،
ت۔ زیرہ دانہ (دوغلوی درجہ نہایت تکبیر یافتہ)۔

جب یہ ٹہنی بڑھتی ہے تو اُوپر کے چھلکوں کی بغلوں میں معمولی بَونی ٹہنیاں پیدا کردیتی ہے۔ بہ الفاظِ دیگر، نرپھول ٹہنی کے قاعدے میں بَونی ٹہنیوں کی جگہ پیدا ہوجاتے ہیں، اور انہیں سے متجانس ہوتے ہیں۔

ہر نرپھول کا محور (شکل ۲۵۹) کسی قدر لمبوترا ہوتا ہے جو

برہنہ تخم

عرشہ سے متناظر ہوتا ہے، اور جس پر لولبی ترتیب کے متعدد چھلکے دار تیتے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہر ایک چھلکے کی عمقی سطح پر دو زیرہ کی تھیلیاں ہوتی ہیں جو زیرہ کے ذرات سے پُر ہوتی ہیں۔ لہذا نر پھول کے چھلکے زرریشے ہیں۔ ابتداءً زیرہ کے ذرّات یک خلوی اجسام ہوتے ہیں جن میں بیرونِ بذرہ یا بیرونی زرجھلی اور درون بذرہ یا جواتیہ[1] ہوتی ہے (صفحہ ۳۳۸)۔ زیرہ کے ذرّہ کی ہر جانب پر کے بیرون بذرہ میں ہوا بھری ہوئی ہوتی ہے، جس سے دو غبارہ نما پھیلاؤ بن جاتے ہیں (شکل ۲۵۹ ت)۔

نر پھول دو تخموں کے پھولوں سے مندرجہ ذیل امور میں اختلاف رکھتے ہیں :—

(ا) محور، جو عرشہ سے متناظر ہے، لمبوترا ہوتا ہے،

(ب) زرریشوں میں نسبتہً کم بلند درجہ کا تفرق پایا جاتا ہے۔ اُن میں رشتک اور زردان کا کوئی امتیاز نہیں ہوتا، (ج) چار زیرہ کی تھیلیوں کی بجائے دو ہوتی ہیں۔ یہ بھی قابلِ غور ہے کہ صرف ضروری اعضا ہی موجود ہوتے ہیں۔ گرد گل نہیں ہوتا، لیکن نر پھول کے قاعدے میں چند عقیم چھلکے ہوتے ہیں۔

سودا خچہ
کیسہ
بلوبلبا
جنینی تھیلی کا خلیہ
بیضہ دان بردار چھلکا
ثمر برگ چھلکا

شکل نمبر ۲۶۰۔ پائینس کا نوخیز مادہ مخروطیہ۔
(طولی تراشس کے ایک حصہ کا خاکہ)

[1] Intine = اندرونی زرجھلی (سابقہ)۔

اکثر و بیشتر کونیفرس کے نرپھول پائینس کے نرپھول کی طرح ہوتے ہیں۔ لیکن زیرہ کی تھیلیوں کی تعداد مختلف اقسام میں مختلف ہوتی ہے۔

ف۔ نوخیز لمبوتری ٹہنیوں کے راسوں پر پوست برگوں کی بغلوں میں مادہ پھول یا مخروطے جابجا نمویاب ہوتے ہیں (شکل ع۲۵۳)۔ یہ عموماً اُن ٹہنیوں پر لگے ہوتے ہیں جن پر نرپھول نہیں ہوتے، اور یہ غیر محدود بالیدگی کی ٹہنیوں کی جگہ لے لیتے ہیں۔ ہر ٹہنی پر ایک سے چار تک پھول ہو سکتے ہیں۔ اگر اِس ابتدائی زمانہ میں مادہ پھول (اشکال ع۲۶۰ و ع۲۶۱) کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ ایک چھوٹی سُرخی مائل ساخت ہے جس کا ایک قوی مرکزی محور ہوتا ہے۔ اِس محور پر دو قسم کے چھلکے ہوتے ہیں:- (ا) چھوٹے چھلکے جو لولبی ترتیب رکھتے ہیں اور راست محور پر نمویاب ہوتے ہیں۔ یہ برگہ چھلکے (bract-scales) یا ڈھکن چھلکے (cover-scales) کہلاتے ہیں۔ (ب) کسی قدر دبیز تر چھلکے جن میں سے ہر ایک برگہ چھلکے کی بالائی سطح پر نمویاب ہوتا ہے۔ انہیں بیضندار چھلکوں (ovuliferous scales) کا نام بایں وجہ دیا گیا ہے کہ ہر چھلکے کی بالائی سطح پر دو بیضدان لگے ہوتے ہیں۔ چونکہ بیضدان سے آئندہ بیج بنتے ہیں اِس لیے بیضندار چھلکے "بیج سہار چھلکے" (seminiferous scales) بھی کہلاتے ہیں۔ اِن میں سے ہر ایک کے

دُور نامی
بیضندار چھلکا
ثمر برگ چھلکا
بیضدان

شکل ع۲۶۱۔ مادہ مخروطیہ کے چھلکے۔
اوپر اور نیچے کا منظر

راس پر ایک چھوٹا اُبھار ہوتا ہے جس کو دُور نما ہی (apophysis) کہتے ہیں۔

اِس کا دوسرا تخم سے مقابلہ کرنے میں نام نہاد برگہ چھلکا ثمر برگ سے معادل (یعنی متجانس) سمجھا جاتا ہے، لہذا اُس کو ثمر برگی چھلکا (carpellary scale) کہنا چاہیے۔ اور بیضندار چھلکا ایک بڑا مشیمہ (placenta) ہے۔ یہاں بھی لمبوترے محور کو دیکھنا چاہیے لیکن اہم ترین فرق اس امر میں ہے کہ ثمر برگ ایک بند بیض خانہ کی شکل نہیں اختیار کرتے جس کے ساتھ نے اور کلغی بھی ہو۔

اسپروس اور لارچ کے مادہ مخروطیے پائینس کے مادہ مخروطیے سے قریبی طور پر مشابہ ہوتے ہیں۔ لارچ کے برگہ چھلکے نسبتہً بہت بڑے ہوتے ہیں۔ سرو اور "درخت حیات" ("Tree of life") (*Arbor vitae*) میں مادہ مخروطیہ کے ثمر برگی چھلکوں پر بیضندار چھلکے نہیں ہوتے بلکہ راست چھلکوں ہی کی سطح پر کئی بیضدان لگے ہوئے ہوتے ہیں، جو لولبی ترتیب میں نہیں ہوتے بلکہ متقابل تصلیبی جوڑوں (pairs) میں ہوتے ہیں۔

پائینس کے مادہ مخروطیہ کے تجانس کے متعلق دوسری اور رائیں بھی ہیں۔ بعض اصحاب "برگہ چھلکے" کو درحقیقت برگہ اور دو بیضدان والے بیضندار چھلکے کو ایک نہایت ناکمل قسم کا مادہ پھول خیال کرتے ہیں۔ اس خیال کے لحاظ سے مادہ مخروطیہ مجرد پھول نہیں بلکہ ایک پھولدار[1] ہے۔

۹۔ بیضدان کی ساخت (شکل نمبر ۲۶۰)۔ نوخیز مادہ مخروطیہ میں جس کا ابھی تذکرہ کیا گیا ہے، بیضدان ایک کوچک خلوی بافت پر

---

[1] ۔ فاغیہ

مشتمل ہے، جس کو پوپلیا (nucellus) کہتے ہیں، جو ایک منفرد کیسوہ سے محصور ہوتا ہے۔ پوپلیا کے قاعدے کے قریب ایک بڑا خلیہ نمویاب ہوتا ہے جس کو جنینی تھیلی کا خلیہ (embryo-sac-cell) کہتے ہیں۔ یہ دعا تخم کی جنینی تھیلی سے متجانس ہے۔ مخزوطیہ کے محور کی طرف ایک چوڑا کھلے منہ کا سوراخچہ (micropyle) ہوتا ہے۔

ف۱۔ ویاسکیولر کرپٹوگیمس کے ساتھ مقابلہ —— گذشتہ حصوں میں پائینس اور دعا تخم کی باہمی تجانسات کا تذکرہ کر چکنے کے بعد اب ہم دوسری طرف پائینس اور ویاسکیولر کرپٹوگیمس کے قابلِ شناخت باہمی تجانسات پیش کر کے ان کا الحاقی سلسلہ ظاہر کرینگے :—

اُن کا مختصر خلاصہ حسب ذیل ہے :—

(ا) پودا (پائینس) بذری پودا ہے۔

(ب) زیرہ دانہ = کوچک بذرہ

زیرہ کی تھیلی = کوچک بذرہ دان

زرریشہ = کوچک بذری پتا

(ج) جنینی تھیلی کا خلیہ = کلاں بذرہ

پوپلیا (nucellus) = کلاں بذرہ دان

ثمر برگ (برگہ چھلکا) = کلاں بذری پتا

اِن تجانسات کو بغور دیکھنا چاہیے۔ پائینس کے پھولوں کے بیان میں دونوں قسم کی اصطلاحیں استعمال کی جا سکتی ہیں۔ پہلے اِن ساختوں کے لیے زیرہ کے ذرات، زیرہ کی تھیلی، وغیرہ، اِصطلاحات تجویز

کیے گئے تھے، لیکن جب اِن کے نمو کا مطالعہ کیا گیا اور سوانح حیات میں اِن کا نسبتی محل وقوع معلوم ہو گیا، اور جب سیلا جی نِلا جیسے اقسام سے اُن کا مقابلہ کیا گیا تو اُن کے تجانسات معلوم ہو گئے اور جدید اصطلاحات تجویز کیے گئے۔

طالب علم کو واضح طور پر سمجھ لینا چاہیے کہ تجانسات کی شناخت نمو کے تقابلی مطالعہ پر مبنی ہے۔ اِس پر زور دینے کے لیے اب ہم پائینس کے بیضدان اور زیرہ کی تھیلی کے نمو کا بیان درج کریں گے، جو سیلا جی نِلا کے کوچک اور کلاں بذرہ دان کے نمو سے در اصل مشابہ پایا جائیگا۔

ف ۱۱۔ زیرہ کی تھیلی اور بیضدان کا نمو ——— نوخیز زرریشہ کی عمقی سطح پر خلیوں کا ایک گروہ ہوتا ہے (مقابلہ کرو اکوئیزیٹم اور سیلا جی نِلا سے) جس سے زیرہ کی تھیلی نمویاب ہوتی ہے۔ اوپری یا بر آدمی تہ سے زیرہ کی تھیلی کی دیوار بنتی ہے؛ وہ منفرد رہتی ہے۔ کئی زیر آدمی خلیے (جو ابتدائی بذرہ archesporium بناتے ہیں) پھرتی کے ساتھ منقسم ہونا شروع ہوتے ہیں۔ زیرہ کی تھیلی کی دیوار کی طرف اُن سے قالینی خلیے (tapetal cells) منقطع ہو جاتے ہیں؛ اور بقیہ مرکزی حصہ سے زیرہ یا بذری اُمّ الخلیے (Pollen-or spore-mother-cells) بنتے ہیں۔ ہر اُمّ الخلیے سے بالکل اسی طرح جس طرح کہ سیلا جی نِلا میں ہوتا ہے، چار کوچک بذرے یا زیرے کے ذرّات بنتے ہیں۔ زیرہ کے ذرّہ کی ساخت بذرہ جیسی ہوتی ہے۔ اُس کا بیرونی طبقہ بیرون بذرہ (exosporium) سے مماثل ہوتا ہے، اور اندرونی طبقہ درون بذرہ سے مماثل ہوتا ہے۔ زیرہ کے ذرّات کے نمو کے دوران میں قالینی خلیے پارہ پارہ ہو جاتے ہیں۔

بیضدان (ovule) نوخیز بیضہ دار چھلکے کی بالائی سطح پر ایک چھوٹے خلوی ابھار کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ وہ جسامت میں بڑھ کر پلوپلیا (nucellus) بن جاتا ہے۔ نیوسیلس (پلوپلیا) کے قاعدے سے

ایک منفرد کیسوہ پیدا ہو کر بتدریج اُس کو محصور کر لیتا ہے۔ نوخیز نیوسیلس (پوپلیا) کے راس پر ایک منفرد زیرآدمی خلیہ، یعنے اولین بذرہ (archesporium) شناخت کیا جا سکتا ہے۔ یہ منقسم ہوتا شروع ہو کر نیوسیلس کے راس کی طرف قالینی خلیے (tapetal cells) بناتا ہے۔ اصلی اولین بذرہ یک خلوی ہی رہتا ہے، اور برافتادہ قالینی اور نیوسیلس کے خلیوں کی مسلسل تقسیم کی وجہ سے وہ نیوسیلس (پوپلیا) کے قاعدے کے قریب آجاتا ہے۔ بالآخر وہ چار خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے (رباعی تقسیم)۔ ان میں سے ایک خلیہ جنینی تھیلی کا خلیہ یا کلاں بذرہ بن جاتا ہے۔ یہاں قابلِ غور صرف یہی نکتہ ہے کہ صرف ایک ہی بذری اُمّ الخلیہ اور صرف ایک ہی کلاں بذرہ نمو یاب ہوتا ہے۔

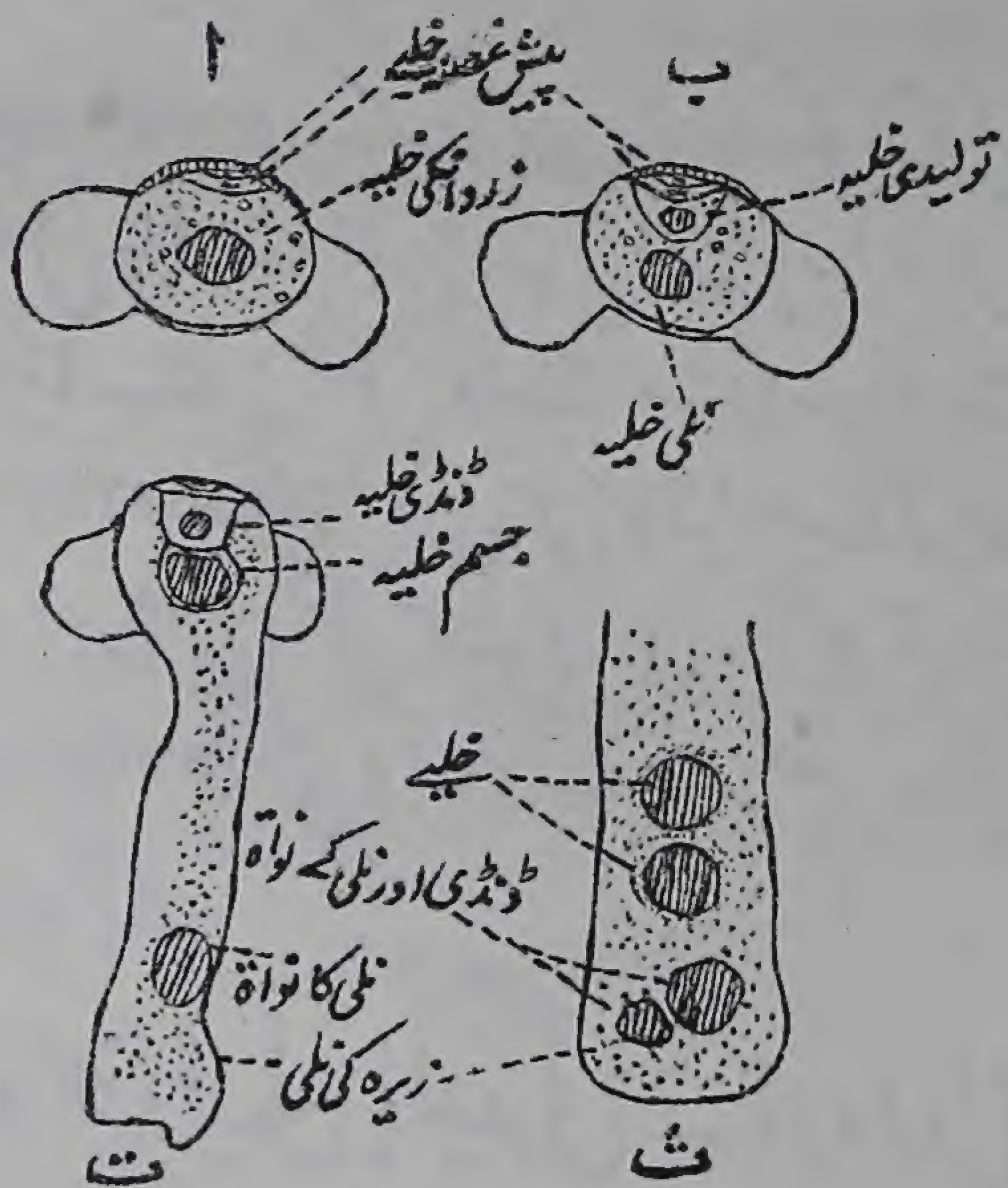
نیوسیلس (nucellus) غالباً کلاں بذرہ دان کی دیوار سے معادل ہے۔ بہت سے اصحاب کیسوہ کو رختہ (indusium) کی نوعیت کا تصور کرتے ہیں (مقابلہ کرو فرن سے) جو یہاں منفرد بذرہ دان کو گھیرے رہتا ہے۔ وہ سیلاجی نلا میں موجود نہیں ہوتا ہے۔

۱۲۔ زیرگی (Pollination) — جیسا کہ وعا تخموں میں ہوتا ہے یہاں بھی زیرہ کے ذرات یا کوچک بذروں کا جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ تک منتقل کیا جانا ضروری ہے۔ یہ پائینس میں ہوا کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے اور اس انتقال میں، جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے، بیرونی بذرہ کے غبارے نما پھیلاؤں سے مدد ملتی ہے۔ لہذا پائینس باد پسند (anemophilous) ہے۔

زیرگی اواخر مئی یا اوائل جون میں عمل میں آتی ہے۔ اس زمانے میں مادہ مخروطیہ کے چھلکے کھل کر ایک دوسرے سے علحدہ ہو جاتے ہیں۔

Tetrad cell = چوا ؎ پوپلیا

بہت سا زیرہ رائگاں جاتا ہے، لیکن چند ذرّات مادہ مخروطیہ کے چھلکوں کے درمیان اڑ کر بیضدانوں (ovules) کے قریب گرتے ہیں۔ سوراخچہ سے ایک گوند جیسا افراز نکلتا ہے۔ اِس میں زیرہ کے ذرات پھنس جاتے ہیں، اور جب افرازی قطرہ اندر کھینچا جاتا ہے تو یہ ذرات بھی سوراخچہ میں کھینچ آتے اور بالآخر نیوسیلس (nucellus) کے راس پر ٹھہر جاتے ہیں۔ برہنہ تخموں کی زیرگی میں زیرہ کے ذرّات کی منتقلی دعا تخموں کی طرح کلغی پر نہیں ہوتی۔ بلکہ براہ راست نیوسیلس (nucellus) کی سطح پر ہوتی ہے۔ زیرگی کے بعد مادہ مخروطیہ کے چھلکے بند ہو جاتے ہیں۔

۱۳۔ نرزواجی پودا ـــــ اگر زیرہ کا ذرّہ درحقیقت ایک کوچک بذرہ ہے تو اُسے اپج کر نر پیش غُصنہ کے معادل کوئی ساخت پیدا کرنا چاہیے۔ ابتداءً زیرہ کا ذرّہ یک خلوی ہوتا ہے۔ زیرہ کی تھیلی سے

شکل ۲۶۲۔ پائینس۔ زیرہ کے ذرّہ کی تقبیت کے مختلف درجے۔

ا پر زیرہ آزاد ہوجاتا ہے۔ ث) باروری کے کچھ قبل ہی کا درجہ ہے۔

ــــ پھیلیا

باہر نکلنے سے پہلے ہی اُس میں تقسیم شروع ہو جاتی ہے اور یہ تقسیم نیوسیلس (nucellus) کی سطح پر تکمیل کو پہنچتی ہے۔ ایک جانب دو بہت ہی چھوٹے ابتدائی خلیے (پیش عصنہ خلیے Prothallus-cells) منقطع کر دیے جاتے ہیں۔ پھر بقیہ حصہ جو زردانگی خلیہ (antheridial cell) ہے، دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے، جن میں سے ایک چھوٹا تولیدی خلیہ (generative cell) اور ایک بڑا نلی خلیہ (tube cell) ہے (شکل ۲۶۲ ا)

سیلاجی نیلا کے کوچک بذرہ کی تنبیت کا اس سے مقابلہ کرتے ہیں صریحاً یہ دلالت حاصل ہوتی ہے کہ چھوٹے پیش غصنہ خلیے نہایت ابتدائی یا تخفیف شدہ نر پیش غصنہ کے نمایندے ہیں۔ زردانگی خلیہ کی وجہ تسمیہ، جیسا کہ ابھی سمجھایا جائیگا، یہ ہے کہ وہ نر تناسلی خلیے پیدا کرتا ہے، چنانچہ وہ واسکیولر کرپٹوگیمس کے زردانک سے مماثل ہے (اگرچہ صرف بہ لحاظ فعل تم) اور نر تناسلی خلیہ تخمی حیوان سا (spermatozoid) سے معادل یا متجانس ہے۔ لیکن نر خلیے متحرک نہیں ہوتے یعنے وہ تخمی حیوان سا نہیں ہیں۔

نیوسیلس (nucellus) کے راس پر زیرہ کے ذرہ کی مزید تنبیت میں بیرونی بذرہ پھٹ کر کھل جاتا ہے اور بڑا انباتی خلیہ باہر اُبھر کر اور لمبا ہو کر ایک باریک زیرہ کی نلی بنا دیتا ہے (شکل ۲۶۲ ت)۔ یہ سیلاجی نیلا میں نہیں پایا جاتا۔ فینروگیمس (phanerogams) میں اس کا تو، جیسا کہ بعد میں سمجھایا جائیگا، (صفحہ ۶۷۴) در اصل بالکل مختلف حالات کا توافق ہے۔ زیرہ کی نلی نیوسیلس (nucellus) کی بافت کے اندر گھس جاتی ہے۔ اس کے مآل کار کا پتہ ابھی لگایا جائیگا۔

ف۱۴۔ مادہ مخروطیہ کی بالیدگی۔ مادہ زواجی پودا

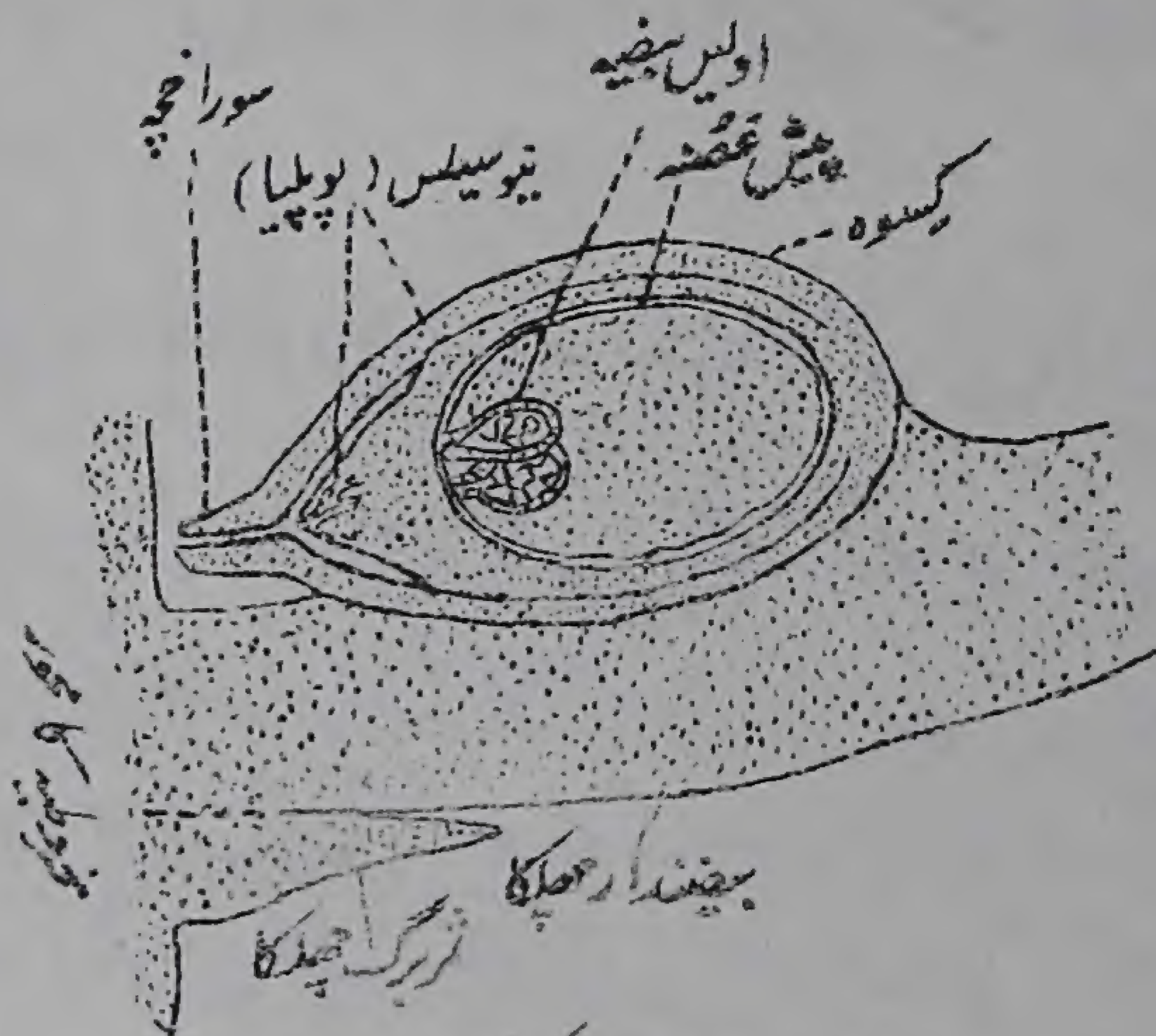
جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے ابتداءً مادہ مخروطیہ مقابلۃً چھوٹا ہوتا ہے، اور بیضہ دان صرف کیسوۂ نیوسیلس (nucellus) اور جنینی تھیلی کے خلیہ یا کلاں بذرہ پر مشتمل ہوتا ہے

اگرچہ اس درجہ میں زیرگی واقع ہوتی ہے، پائینس میں ثمرگی ایک سال بعد تک بھی عمل میں نہیں آتی (دوسرے سال کے جون میں کسی وقت ہوتی ہے)۔ لیکن یہ برہنہ تخموں کا مخصوص یا ممیز خاصّہ نہیں ہے۔ بلکہ بیشتر اُن میں جس سال زیرگی واقع ہوتی ہے اُسی سال باروری بھی ہوتی ہے۔

پائینس میں زیرگی اور باروری کے اِس درمیانی طویل وقفہ میں بیضدان میں اور مخروطیہ میں بحیثیتِ مجموعی متعدد اہم تبدیلیاں جاری رہتی ہیں۔ مخروطیہ جسامت میں بڑھ کر سبز ہو جاتا ہے۔ موسم سرما میں یہ سبز مخروطیے ٹہنیوں کے راسوں پر انتہائی سرمائی کلی کے عین نیچے پائے جاتے ہیں۔ جسامت کی یہ زیادتی محور کی اور بیضندار چھلکوں کی وافر بالیدگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ ثمریرگی چھلکے چھوٹے اور بالکل چھپے ہوئے رہتے ہیں۔ یہ بالیدگی دوسرے سال میں بھی تیزی کے ساتھ جاری رہتی ہے (شکل ۲۵۳)

باروری کے وقت مخروطیے بڑے اور سبز ہوتے ہیں، اُن کی بیرونی سطح پر کے معین آثار قیے بیضندار چھلکوں کے راسوں کے خاکے ہوتے ہیں۔

بیضدان (ovule) کے اندر جنینی تھیلی کا خلیہ نسبتہً بہت بڑا ہو جاتا ہے، اور اُس کے اندر آزادانہ خلوی تکوین سے باریک دیوار والی کعبی بافت کا

سوراخچہ
اولیں بیضیہ
پیش غضنہ
نیوسیلس (پوپلیا)
کیسوہ
بیضندار چھلکا
ثمریرگ چھلکا

شکل ۲۶۳۔ پائنس کا بیضدان
(طولی تراشش جو باروری کے زمانہ میں لی گئی)

ایک تودہ تیار ہو جاتا ہے۔ اگر اس عمل کا مقابلہ سیلا جی نِلاؔ کے کلاں بذرہ کی تنبیت کے ساتھ کریں تو یہ معلوم کرنے میں کوئی دِقّت نہ ہوگی کہ جنینی ہتھیلی کے خلیہ میں جو بافت تیار رہوتی ہے وہ مادہ پیش غُصنہ ہے (شکل ۲۶۳)۔

عملاً اہم فرق صرف یہی ہے کہ پائینس کا کلاں بذرہ اپنے کلاں بذرہ دان سے اُس طرح آزاد نہیں ہوتا جس طرح کہ سیلا جی نِلاؔ میں ہوتا ہے۔ لیکن یاد ہوگا کہ سیلا جی نِلاؔ میں بھی کلاں بذرہ کی تنبیت بذرہ دان کے اندر شروع ہوتی ہے۔

پائینس کا مادہ پیش غُصنہ نیوسیلس (nucellus) میں ملفوف ہوتا ہے۔ اُس کے نہ تو جڑبال ہوتے ہیں اور نہ کلوروفل (سبزی)۔ اُس کے سوراخچہ والے سرے پر دو یا تین اوبیس بیضے (archegonia) نمویاب ہو جاتے ہیں۔ اس سے تجانس کا ثبوت مکمل ہو جاتا ہے۔ اوبیس بیضہ بطن اور ایک چھوٹی گردن پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیض کُرہ اور بطنی کنالی خلیہ موجود ہوتے ہیں، لیکن کوئی عنقی کنالی خلیہ نہیں ہوتا۔ وسیع تخلّی (vacuolation) کے باعث بیض کُرے کا نخزمایہ ایک جھاگ دار شکل پیش کرتا ہے اس کی خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ بجز اس کے کہ عنقی کنالی خلیہ نہیں بنتا، نمو دراصل فرن یا سیلا جی نِلاؔ کے نمو سے مماثل ہوتا ہے۔

ف ۱۵۔ باروری — پہلے سال میں زیرہ کی نلی کا نمو اُس کے نیوسیلس کے اندر تھوڑے فاصلہ تک پہنچنے کے بعد بند ہو جاتا ہے۔ دوسرے سال میں وہ پھر بڑھنا شروع کرتا ہے۔ اپریل میں کسی وقت تولیدی خلیہ (ف ۱۳) دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے (شکل ۲۶۲۔ب)۔ ایک عقیم خلیہ جسے ڈنڈی خلیہ کہتے ہیں، اور دوسرا جسم خلیہ۔ بڑے نلی خلیہ، ڈنڈی خلیہ اور جسم خلیہ کے نخزمائی مافیہ اور نواۃ سب کے سب زیرہ کی نلی کے راس پر پہنچ جاتے ہیں۔

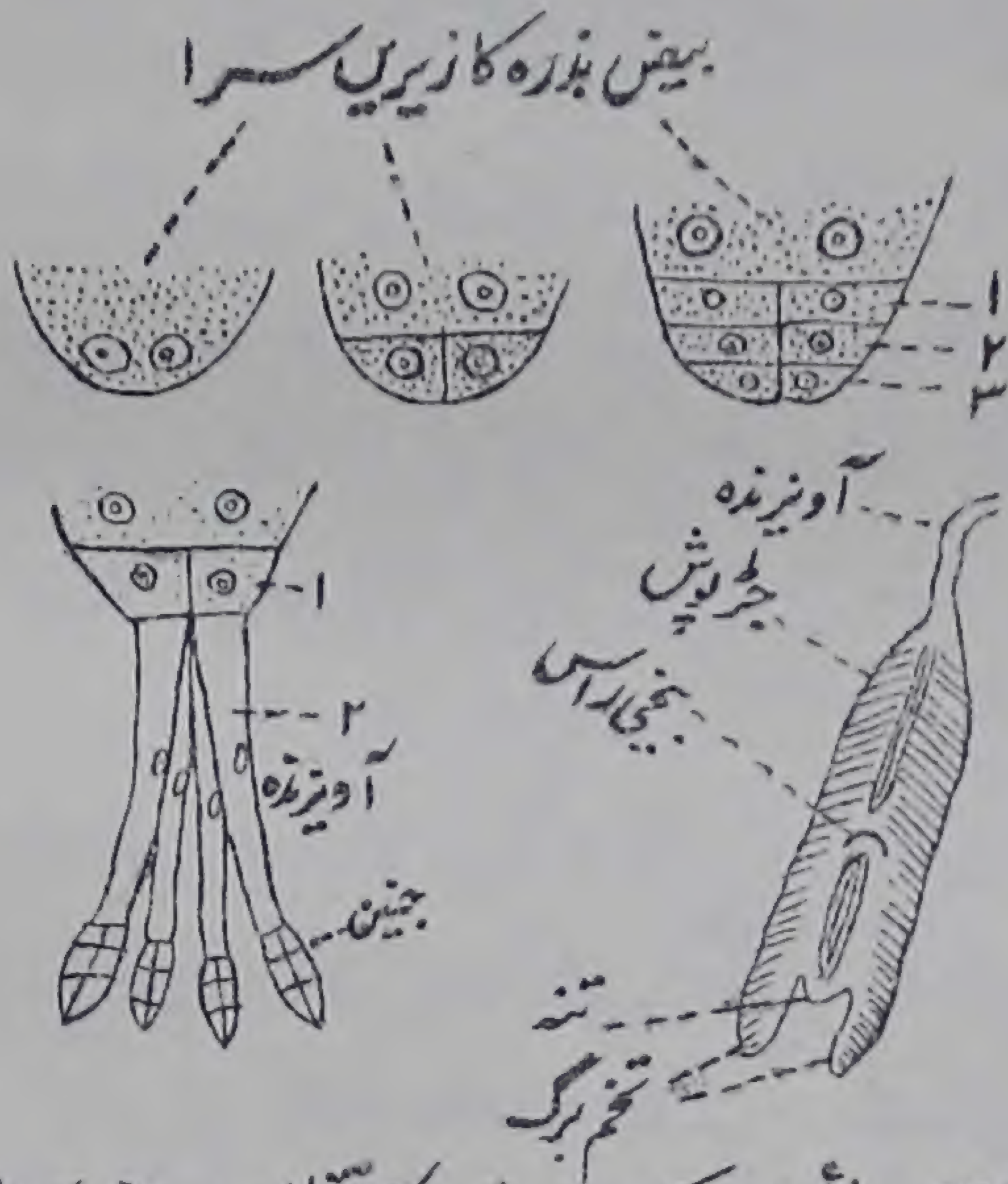
سے بلیہ بلیا ملہ گردنی   لہ مرکزے

زیرہ کی نلی میں برہنہ جسم خلیہ دو خلیوں، یعنے نر زواجوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ بالآخر زیرہ کی نلی اولیں بیضہ تک پہنچ کر اس میں داخل ہو جاتی ہے۔ باروری کے عمل میں صرف ایک ہی زواجہ حصہ لیتا ہے۔ وہ زیرہ کی نلی میں سے بیضہ کے اندر پہنچتا ہے، اور اُس کا مرکزہ یا نواتہ مع تھوڑے خلیہ مایہ کے بیضہ کے مرکزہ اور خلیہ مایہ کے ساتھ مخلوط اور ضم ہو جاتا ہے۔ بارور بیضہ ایک خلوی دیوار پیدا کر کے بیض بذرہ بن جاتا ہے۔

ف ۱۶۔ جنین کا نمو (شکل ۲۶۴) — بارور مرکزہ یا نواتہ بیض بذرہ کے زیرین سرے پر چلا جاتا ہے جہاں وہ متواتر مرکزہ حرکیتی تقسیم سے چار مرکزے پیدا کر دیتا ہے، جو سب ایک ہی مستوی میں بیض بذرہ کے طولی محور کے زاویۂ قائمہ پر ہوتے ہیں۔ تین مزید تقسیموں سے چار قطاریں پیدا ہو جاتی ہیں، جن میں سے ہر قطار چار مرکزوں یا نواتوں کی ہوتی ہے۔ بجز سب سے اوپر والی قطار کے مرکزوں کے یہ سب مرکزے خلوی دیواروں کے ذریعہ علحدہ ہوتے ہیں۔ تین زیرین قطاریں (نیچے سے شروع کر کے اوپر کو علی الترتیب جنینی قطار، آویزندہ قطار، غنچہ قطار کہلاتی ہیں، اور مجموعی ساخت کو پیش جنین (Pro-embryo) کہتے ہیں۔ لیکن صرف زیرین ترین قطار ہی سے جنین بنتے ہیں اور بقیہ تینوں قطاریں اُن کے تغذیہ میں ممد ہوتی ہیں۔ آویزندہ خلیے بہت لمبوترے ہو کر جنین کو غذا سے بھرے ہوئے پیش غُضنہ یا دروں تخم کے اندر ڈھکیل دیتے ہیں۔ قاعدہ ہے کہ اس لمبے ہونے کے دوران میں چاروں آویزندہ خلیے، جن کی نوکوں پر ایک ایک جنینی خلیہ ہوتا ہے، ایک دوسرے سے دور ہوتے جاتے ہیں۔ جنینی خلیہ کی سریع تقسیم سے چار جنین بالقوہ (Potential embryos) پیدا ہو جاتے ہیں۔ یہ کثیر جنینیت[^۵] (Polyembryony) کی مثال ہے (دیکھو صفحہ ۳۸۷)، اور کونیفری کا ممیز و مخصوص خاصہ ہے۔ چونکہ ایک سے زیادہ بیض گرے بھی

[^۵]: ۵۔ کثیر جنینی

بارور ہو سکتے ہیں لہذا ممکن ہے کہ ایک بیضدان (ovule) میں متعدد جنین بالقوہ موجود ہو سکتے ہیں۔ لیکن ان میں سے صرف ایک ہی نشوونما حاصل کرتا ہے اور بقیہ دوسرے مرجاتے ہیں۔ بعض اوقات آویزندہ خلیے ایک دوسرے سے دور نہیں ہوتے اور جنینی قطار کے چاروں خلیوں سے صرف ایک ہی جنین پیدا ہوتا ہے۔

اس طرح نمو یافتہ جنین میں ابتدائی جڑ، ایک چھوٹا اکھوا، اور متعدد تخم برگ ہوتے ہیں۔ وہ سب کا سب جنینی حصہ سے ماخوذ ہوتا ہے اور نشوونما میں آویزندہ کوئی حصہ نہیں لیتا۔

شکل ۲۶۲۔ پائینس کے بیض بذرہ کا انقطاع اور جنین کا نمو۔

ابتدائی درجوں میں نواتوں، خلیوں، اور خلیوں کی قطاروں کی صرف نصف تعداد دکھائی گئی ہے۔

یہ خوب یاد رکھنا چاہیے کہ دروں تخم محض مادہ پیش غصنہ کی وہ بافت ہے جو غذائی مادے سے پُر ہوتی ہے جو اس کے اندر بذریعہ انتشار مشیمہ میں سے نفوذ کرتا ہے۔

دروں تخم اور جنین کے پھیلنے کی وجہ سے نیوسیلس (nucellus) کی بافت گھل گھلا کر بالکل پارہ پارہ ہوجاتی ہے۔ اس کی صرف ایک پتلی سی تہ باقی

رہ جاتی ہے جس میں غذائی مادّہ ہوتا ہے۔ یہی تہ تھوڑا سا گردِ تخم (Perisperm) بنا دیتی ہے (صفحہ ۳۸۸)۔

۱۷۔ بیج اور پھل ——— اِس طرح، جیسا کہ وعا تخموں میں ہوتا ہے، ایک بیج بن جاتا ہے (شکل ۲۶۵)۔ بیضدان کا کیسوہ **پوست** بن جاتا ہے۔ بیج میں نہ صرف دروں تخم بلکہ تھوڑا سا گرد تخم بھی ہوتا ہے۔ جنین سیدھا ہوتا ہے اور دروں تخم کے وسط میں واقع ہوتا ہے۔ آو یزندہ خلیے غائب ہو جاتے ہیں۔ بیج میں ایک پتلا غشائی پَر ہوتا ہے، جو اس کے انتشار میں ممد ہوتا ہے۔ پَر مشیمہ کی سطح سے ماخوذ ہوتا ہے نہ کہ پوست سے۔

مادہ مخروطیہ جب وہ تیس سے سال پختگی کو پہنچتی ہے، تو خشک، بھوری، اور چوبی ہوتی ہے۔ چھلکے (مشیمے) ایک دوسرے سے دُور یا کھُلے ہو کر بیجوں کو باہر نکلنے دیتے ہیں۔ یہ مخروطیہ ایک پھل کی حیثیت سے وعائی تخموں کے پھلوں سے لازماً بالکل مختلف ہوتا ہے، کیونکہ اِس میں کوئی بیض خانہ (ovary) نہیں ہوتا۔

شکل ۲۶۵۔ پائینس کا بیج۔

ا۔ سطحی منظر، ب۔ طولی تراش۔ گرد تخم نہیں دکھایا گیا ہے۔

بیشتر کونیفرز کے پھل خشک اور چوبی مخروطیے ہوتے ہیں۔ بعضوں میں ثمر برگ لحمی ہو کر بیری نما پھل بناتے ہیں، مثلاً جونیپر میں۔

۱۸ - بیج کی تنبیت — ممکن ہے کہ پائینس کے تخم برگ بیج کے غلاف میں ملفوف رہنے کی حالت ہی میں سبز ہوجائیں۔ وہ بتدریج دروں تخم کو جذب کر لیتے ہیں، اور برزمینی ہوتے ہیں، اور بیج کا غلاف اُن کے ساتھ ہی زمین کے اوپر چلا جاتا ہے۔ اوّلی جڑ نیچے کی طرف جا کر اصلی بیخی نظام (tap-rootsystem) بناتی ہے۔ پہلے سال کی ٹہنی میں، جو اکھوے کے لمبے ہونے سے بنتی ہے، پوست برگ یا قزم (بونی) ٹہنیاں (dwarf-shoots) نہیں ہوتیں۔ اُس پر خار نما سبز پتے ہوتے ہیں، جو لولبی ترتیب میں مرتب ہوتے ہیں، جس سے غالباً پتوں کی ابتدائی یا اصلی ترتیب کا پتہ چلتا ہے۔

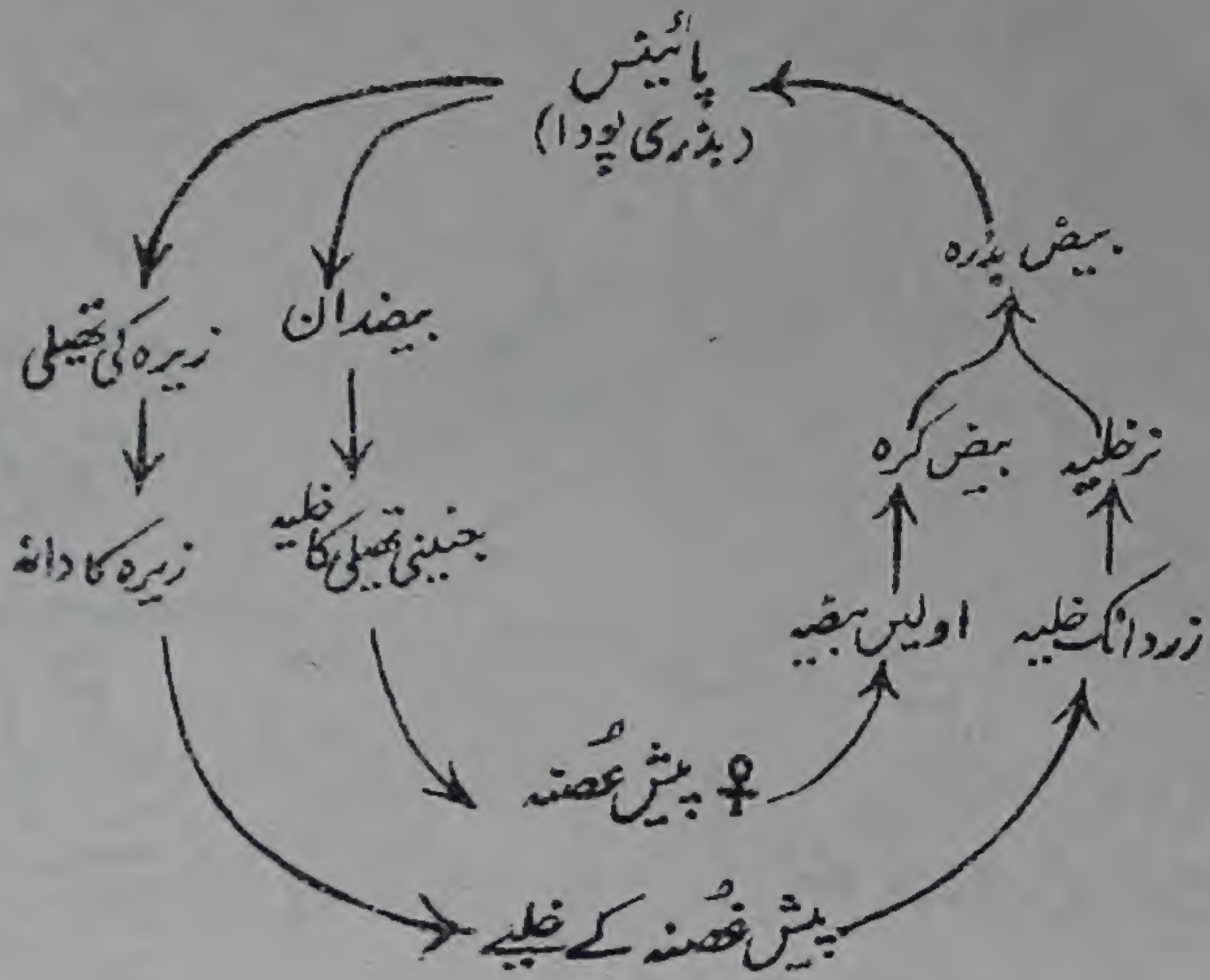
پائینس کی ترسیمی سرگزشتِ حیات شکل ۲۶۶ میں دکھائی گئی ہے۔

ب - یُو (Yew)

۱۹ - عام خصائص — یُو (Taxus baccata) (ٹیاکسس بکیٹا) ایک سدابہار درخت ہے، جس کا تنہ بڑا اور شاخیں پھیلی ہوئی ہوتی ہیں، جن کی بلندی ۳۰ یا ۴۰ فٹ تک پہنچ سکتی ہے۔ اُس کی بالیدگی کے دوران میں شاخیں قاعدہ سے نکلتی ہیں، اور یہ شاخیں باہم متحد ہو کر اُس کا مرکّب ستونی تنہ بنا دیتی ہیں جو اس درخت کا مخصوص و ممیز خاصہ ہے۔ ہمالیہ میں جہاں یہ درخت بافراط بالیدگی حاصل کرتا ہے، اس کی بلندی ۱۰۰ فٹ تک پہنچ سکتی ہے۔

اس کے چھوٹے، تنگ، اور گہرے سبز رنگ کے پتے (شکل ۲۶۸) شاخوں کی مقابل جانبوں پر پاس پاس لگے ہوئے ہوتے ہیں، یعنے گنجان ہوتے ہیں۔

رال نالیاں نہیں ہوتیں، اور سانس نالیوں میں تمثیلی گول، حاشیہ دار گڑھوں کے علاوہ، پائینس کی طرح، لولبی دبازت کی پٹیاں ہوتی ہیں۔

پائینس (بذری پودا)
بیض بذرہ
بیضدان
زیرہ کی تھیلی
نرخلیہ
بیض کرہ
جنینی تھیلی کا خلیہ
زیرہ کا دانہ
زرد انک خلیہ
اولیں بضیہ
♀ بیش عضنہ
بیش عضنہ کے خلیے

شکل ۲۶۶۔ پائینس کی سرگزشت حیات۔
ترسیمی شکل (مقابلہ کرو اشکال ۲۰۷، ۲۰۹، ۲۱۹)

یُو (Yew) جدا صنفی (diœcious) ہوتا ہے۔ نر اور مادہ پھول (شکل ۲۶۷) مختلف درختوں پر گزشتہ سال کے پتوں کی بغلوں میں نمو یاب ہوتے ہیں۔ وہ فروری یا مارچ میں نمودار ہوتے ہیں، اور شاخوں کی عُمقی جانب پر پائے جاتے ہیں۔

۲۰۔ پھول (شکل ۲۶۷) ۔ نر پھول ایک محور پر مشتمل ہوتا ہے، جس پر ۶ تا ۱۰ ڈنڈی دار ڈھال نما زرریشے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہر زرریشہ کے سرے کی عمقی جانب پر ۵ تا ۹ زیرہ کی تھیلیاں ہوتی ہیں۔ زیرہ دانوں کی بیرونی زرجھلی کے جانبی پھیلاؤ نہیں ہوتے۔ نر پھول کی تہ میں کئی پوست برگ ہوتے ہیں، جو ابتدائے نوخیز زرریشوں کو ڈھانکتے اور محفوظ رکھتے ہیں۔

مادہ پھول، مخروطیہ نہیں ہوتا۔ پچھلے سال کے ایک پتے کی بغل میں ایک کلی پھوٹتی ہے، جس میں متعدد متراکب چھلکے لگے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس کلی کے سرے کا مزید نمو نہیں واقع ہوتا، لیکن اوپر والے ایک چھلکے کی بغل میں ایک نہایت چھوٹی جانبی ٹہنی نمودار ہوتی ہے، جس میں

شکل ۲۶۷۔ یو کے پھول۔

ا۔ نر پھول، ب۔ صرف ایک زر ریشہ (زیریں جانب سے)، ت۔ مادہ پھول والی کلی کی طولی تراشش۔

چند پوست برگ لگے ہوتے ہیں، اور جو بالآخر صرف ایک بیضدان میں ختم ہوتی ہے۔ اس طرح مادہ پھول صرف ایک ہی بیضدان (ovule) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک چھوٹی بغلی ٹہنی کے آخری سرے پر ختم ہوتا ہے۔ بیضدان (ovule) کی ساخت اور نمو پائینس کی ساخت اور نمو سے مماثل ہوتے ہیں۔

۲۱۔ جنین اور بیج۔

زیرگی اور بارووری اُسی طرح عمل میں آتی ہے جس طرح کہ پائینس میں، لیکن اُسی سال میں۔ بیض بذرہ (oospore) سے صرف ایک جنین نمویاب ہوتا ہے۔ دوران نمو میں بیضدان (ovule) کے قاعدے سے ایک پیالی نما ساخت نمودار

شکل ۲۶۸۔ یو کی ٹہنی مع "پھلوں" کے۔

ہوتی ہے (شکل ۲۶۷) ۔ یہ غلافچہ ہے جو لحمی ہو کر پختہ بیج کا سُرخ غلاف بنتا ہے ۔ یُو کا "پھل" یا "بیری" محض ایک بیج ہے، جس پر غلافچہ کی پوشش ہوتی ہے (شکل ۲۶۸) ۔ اس کا پھیلاؤ پرندوں کے ذریعہ عمل میں آتا ہے ۔

ج ۔ سائیکس
C. Cycas

ف ۲۲ ۔ عام خصائص ۔۔۔ آج کل کے سائیکڈز (cycads) جن میں صرف نو (۹) اجناس اور پچھتر (۷۵) انواع شامل ہیں، پودوں کے ایک نسبتہً بہت بڑے گروہ سے ماخوذ ہیں، جو غالباً گزشتہ ارضیاتی زمانہ میں ساری دنیا میں پھیلے ہوئے تھے ۔ سب سے زیادہ مشہور جنس سائیکس (Cycas) ہے، جس کی کئی انواع ہندوستان میں پائی جاتی ہیں، جن میں سائیکس ریوالیوٹا (C. revoluta) اور سائیکس سرسینالِس (C. circinalis) شامل ہیں ۔ آخر الذکر کے گودے سے ایک قسم کا ساگو دانہ (sago) حاصل ہوتا ہے ۔

سائیکڈ کا تنہ چھوٹا اور قوی، اسطوانی یا کم و بیش پھولا ہوا اور بصلئی ہوتا ہے ۔ بعض اوقات اس میں شاخیں نکلتی ہیں، خاص کر پرانے درختوں میں مگر شاخوں کا نکلنا عام نہیں ۔ اصلی بیخی (tap-root) نظام نمایاں ہوتا ہے ۔ تنہ کی چوٹی پر برگی پتوں اور پوست برگوں کے متبادل گھیرے ہوتے ہیں ۔ آخر الذکر اول الذکر کا کلی کی حالت میں بچاؤ کرتے ہیں ۔ برگی پتے بڑے اور عموماً پرّہ دار اور بعض اوقات دو پرّہ ہوتے ہیں، اور کئی سال تک قائم رہتے ہیں ۔ تنہ کا زیریں حصہ برگی داغوں سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے ۔

سائیکس ریوالیوٹا کا تنہ اسطوانی، اور ٹری فرن (tree-fern) کے تنہ کے مشابہ ہوتا ہے؛ پتے پرّہ دار ہوتے ہیں، اور ان میں فرنز کے پتوں کی طرح حلقہ نما برگی لپیٹ (ptyxis) ہوتی ہے ۔ اس پودے کی فرن جیسی

خصلت خصوصاً نمایاں ہوتی ہے۔
نوخیز تنہ میں مُجانبی حزموں کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔ ثانوی بالیدگی ہوتی ہے۔ چوب میں صرف سانس نالیاں (tracheides) ہوتی ہیں۔ لُبّی کرنیں عموماً بہت چوڑی ہوتی ہیں۔ گوند نالیاں اس گروہ کے مخصوص و ممیز خصائص میں سے ہیں۔

ف ۲۳۔ پھول مختلف پودوں پر لگے ہوئے ہوتے ہیں

سائیکس کا نر پھول، دوسرے سائیکڈیز کے پھولوں کی طرح، ایک مخروطیہ ہوتا ہے اور یہ تنہ کے راس کی انتہا پر واقع ہوتا ہے۔ تنہ کی بالیدگی ایک جانبی کلی کے ذریعہ جاری رہتی ہے، لہٰذا پایہ (Sympodial) ہوتی ہے۔ نر مخروطیہ ایک محور پر مشتمل ہوتا ہے جس پر کثیر التعداد چھلکے (زر ریشے) ہوتے ہیں، جن کی ترتیب پیچدار ہوتی ہے اور ان کی زیرین سطح پر متعدد زیرہ کی تھیلیاں (کوچک بذرہ دان) انبارکوں (Sori) کی صورت میں مرتب ہوتی ہیں (شکل ۲۶۹ ب)۔

بجز سائیکس، تمام دوسری جنسوں میں، بڑے مادہ مخروطیہ مادہ پودوں کے راس پر حمائل طور پر لگے ہوئے ہوتے ہیں، اور مخروطیہ کے ہر چھلکے (کلاں بذری پتے یا ثمر برگ) پر دو حاشیئی بیضدان ہوتے ہیں لیکن سائیکس کا مادہ پھول مخصوص قسم کا ہوتا ہے، اور یہ ظاہر کرتا ہے کہ یہ جنس نہایت ابتدائی قسم کی ہے۔ وہ پرّہ دار بذری پتوں یا ثمر برگوں کے گلبند (rosette) پر مشتمل ہوتا ہے، جو معمولی برگی پتوں کے بجائے نمویاب ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے بالیدگی ہوتی جاتی ہے، بذری پتے اور معمولی برگی پتے کے گلبند متبادل طور پر مرتب ہوتے جاتے ہیں۔ محور کی بالیدگی مادہ پھول میں سے ہو کر جاری رہتی ہے۔ معمولی برگی پتوں کے نسبت پرّہ دار بذری پتے (شکل ۲۶۹ ا) چھوٹے ہوتے ہیں، ان میں سبزی (کلوروفل) نہیں ہوتی اور وہ بالوں سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں۔ بذری پتے کے زیریں ہر پہلو کی جگہ

بڑے بیضدان (ovules) پیدا ہو جاتے ہیں، جو تعداد میں ۲ سے ۸ تک ہوتے ہیں۔

۲۷ئے۔ بیضدان (ovule) کی ساخت۔ پائینس اور ڈیاکسس

کے بیضدانوں (ovules) کی طرح سائیکڈ کا بیضدان (ovule) بھی ایک پوپلیا (نیوسیلس nucellus) پر مشتمل ہے جو ایک کسوہ سے گھرا ہوتا ہے اور جس کا سرا ایک سوراخچہ (micropyle)

شکل ۲۶۹۔ سائیکس ریوالیوٹا کے بذری تیے۔
ا۔ ثمر برگ، ب۔ زرر لیشہ۔

سے مثقوب ہوتا ہے۔ لیکن سائیکڈز میں پوپلیا تقریباً اُس کے سارے طول میں کسوہ کے ساتھ مخلوط ہوتا ہے۔ اِس کے علاوہ پوپلیا (نیوسیلس) کے راس میں ایک جوف بن جاتا ہے جس کو زیرہ خانہ (Pollen-chamber) کہتے ہیں۔ کلاں بذری اُم الخلیہ ۳-۴ اِمکانی کلاں بذروں کی قطار میں منقسم ہو جاتا ہے، جن میں سے صرف ایک پختہ ہو کر فعلی کلاں بذرہ (جنینی تھیلی) بنتا ہے۔ اِس سے جیسا کہ پائینس میں ہوتا ہے، ایک ♀ پیش غصنہ (دروں تخم) تیار ہو جاتا ہے، جو پوپلیا سے بالکل ملفوف ہوتا ہے اور جس کے سرے پر اولیں بیضے (archegonia) لگے ہوتے ہیں۔ دورانِ نمو میں زیرہ خانہ، جس میں تنبیتی زیرہ دانے ہوتے ہیں، عمیق تر ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اُس کا فرش ♀ پیش غصنہ تک پہنچ جائے، اور اب اس میں اولیں بیضے کھلتے ہیں

ف ۲۵۔ زیرگی اور باروری

ہوا کے ذریعہ زیرہ دانے بیضاؤں (ovules) تک منتقل ہو جاتے ہیں۔ یہ سوراخچہ کے گوند جیسے افراز سے چپک کر زیرہ خانہ میں کھینچ لیے جاتے ہیں۔

زیرہ دانے جن میں پَر نہیں ہوتے، بہت کچھ اُسی طرح تنبیت کرتے ہیں جس طرح کہ پائینس میں۔ لیکن وہ دو نر خلیے جو جسم خلیہ سے پیدا ہوتے ہیں، بے حرکت ہونے کی بجائے ہُدبیہ دار اور متحرک ہوتے ہیں۔ در حقیقت وہ تخمی حیوان سا (Spermatozoids) ہیں۔ تخمی حیوان سا کے کامل نمو یافتہ ہونے تک، زیرہ خانہ پوپلیا میں سے بالکل گذر کر اولیں بیضیوں تک پہنچ چکتا ہے۔ اب صرف ایک زیرہ کی نلی پھٹتی ہے، اور تخمی حیوان سا اور ساتھ ہی آبی سیال کا ایک قطرہ آزاد ہو کر اولیں بیضوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ باروری کا حقیقی عمل اُسی طرح واقع ہوتا ہے جس طرح کہ ڈیاسکیولر کرپٹوگیمس میں۔ زیرہ کی نلی اولیں بیضہ کے اندر نہیں داخل ہوتی۔

تمام سائیکڈز میں جن کا امتحان کیا گیا ہے، تخمی حیوان سا پائے گئے ہیں، نیز ِگنک گو بیلوبا (Ginkgo biloba) میں، جو چین اور جاپان کا دوشیزہ کے بالوں والا درخت (Maiden-hair Tree) ہے، اور اُن برہنہ تخموں کے خاندان کا صرف ایک ہی باقی ماندہ قائم مقام ہے جو گزشتہ زمانوں میں بکثرت پائے جاتے تھے۔ اِن کے انکشاف سے جو حال ہی میں ہوا ہے، اُن نتائج کی صحت کی نہایت موثر طور پر تائید ہوتی ہے جو دوسری شہادت کی بناء پر برہنہ تخموں اور ڈیاسکیولر کرپٹوگیمس کی باہمی ہم ترکیبی کے متعلق قائم کیے گئے تھے۔

سترہواں باب

وعاتخموں میں ہم ترکیبیاں

ف ا۔ وعاتخم کا بذری پودا ــــــ اب ہم اِس قابل ہیں کہ وعاتخم کی سرگزشتِ حیات کے خاص حقائق اور وِیاسکیولر کرپٹوگیم اور برہنہ تخم کی سرگزشتِ حیات کے خاص حقائق کے باہمی تعلقات کو بتاسکیں گزشتہ باب میں جو کچھ بیان کیا گیا ہے، اُس سے حسبِ ذیل ہم ترکیبیاں ظاہر ہونگی:۔

(ا) وعاتخمی پودا بذری پودا ہے۔

(ب) زرریشہ = "کوچک بذری پتا"

زیرہ کی تھیلی = کوچک بذرہ دان

زیرہ دانہ = کوچک بذرہ

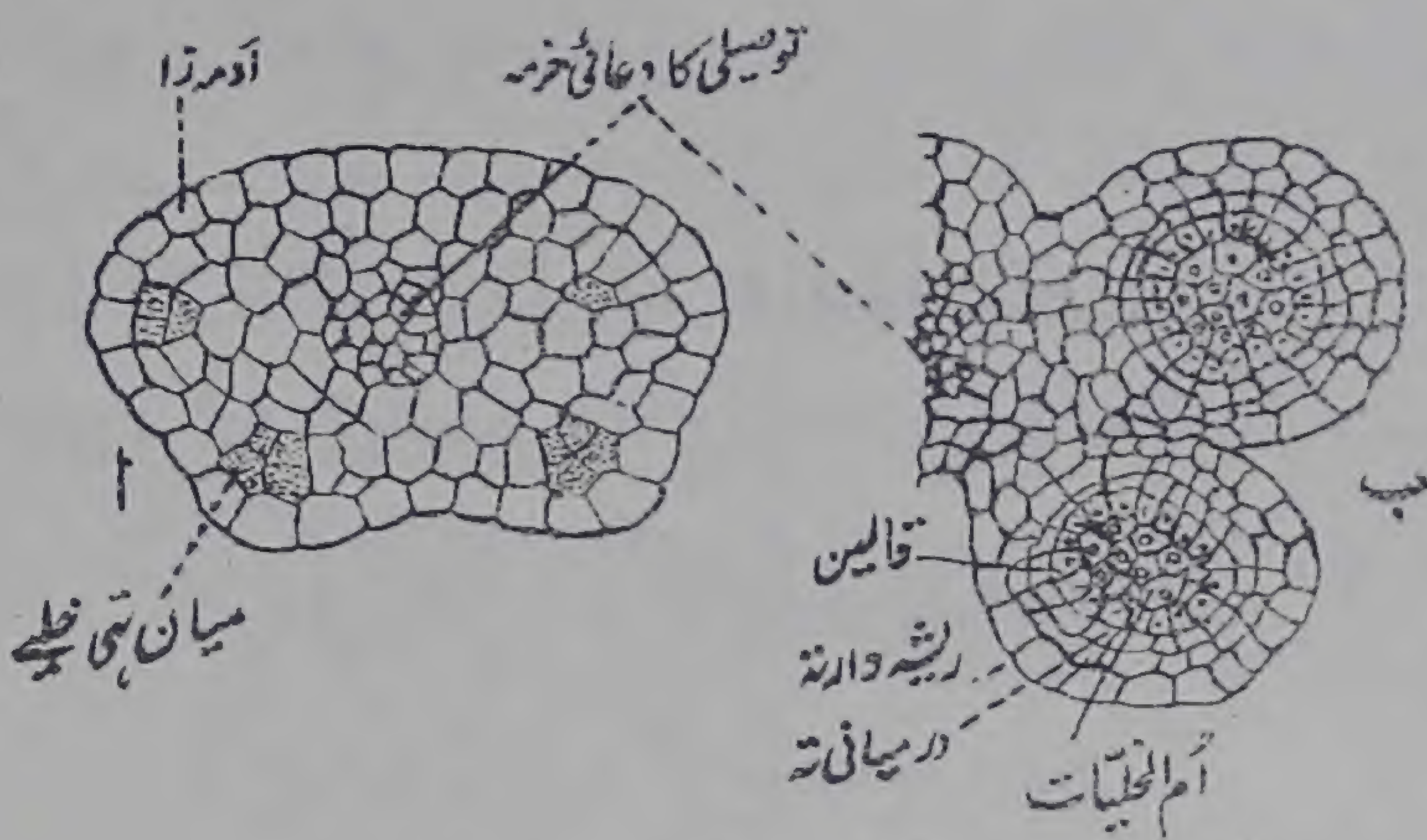
(ت) ثمربرگ (پھل پتا) = "کلاں بذری پتا"

پوپلیا (نیوسیلس) = کلاں بذرہ دان۔

جنینی تھیلی = کلاں بذرہ

وعاتخم کے بذری پودے میں برہنہ تخم کے بذری پودے سے کہیں زیادہ تفریق پائی جاتی ہے۔ برہنہ تخم کی طرح اس میں بھی بذری پتے جمع ہوکر پھول بنا دیتے ہیں۔ وعاتخموں کے پھولوں میں انتہائی تخصیص واقع ہوجاتی ہے۔ بذری پتوں یا ضروری اعضا کے علاوہ ان میں عموماً معین ساختیں —— زہری لفافے یا گردِ گُل —— ہوتے ہیں، جو بیج کی پیدائش میں اہم حصہ لیتے ہیں۔

ہم ترکیبی کی شہادت کی تکمیل کے لیے ہم وعاتخم کی زیرہ کی تھیلی اور بیض دان (ovule) کے نمو کا مختصراً تذکرہ کرسکتے ہیں۔ وہ برہنہ تخموں اور ویاسکیولر کرپٹوگیمس کے نمو سے دراصل مشابہ ہوتا ہے۔

ف۲۔ زیرہ کی تھیلی کا نمو (شکل ۲۷۰) —— وعاتخم کا زرریشہ عرشہ پر ایک اُبھار کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ وہ مقسمی بافت پر مشتمل ہوتا ہے،

شکل ۲۷۰۔ وعاتخم کی زیرہ کی تھیلیوں کا نمو۔
نوخیز زیرہ دانوں کی عرضی تراشیں۔

اور بہت جلد رشتک اور زردان میں امتیاز ظاہر کرتا ہے۔ ابتدائی درجہ ہی میں اس میں زردان کے دونوں فصوص شناخت کیے جا سکتے ہیں، اور توصیلی (Connective) کے خطّہ میں ایک پیش تبدّلی ڈورا نمودار ہو جاتا ہے۔

(ھ) زردانی فص میں، میان تہی خلیوں کے دو چھوٹے گروہ جو اَدمہ زا کے عین نیچے ہی ہوتے ہیں، منقسم ہونا شروع کرتے ہیں۔ وہ عموماً اَدمہ زا کی تہ کے نیچے خلیوں کی تین تہیں بنا دیتے ہیں۔ ان تین تہوں میں سے سب سے باہر کی تہ زیرہ کی تھیلی ریشہ دار تہ (صفحہ ۳۴۷) بن جاتی ہے۔ سب سے اندرونی تہ میں بڑے دانہ دار خلیے ہوتے ہیں اور وہ قالین (tapetum) بناتی ہے۔ زیرہ دانوں کے نمو کے دوران میں وہ مع درمیانی تہ کے پارہ پارہ ہوکر منتشر ہو جاتی ہے۔ ہر مقسمی گروہ کے بقیہ خلیے اوّلیں بذرہ (archesporium) بناتے ہیں۔

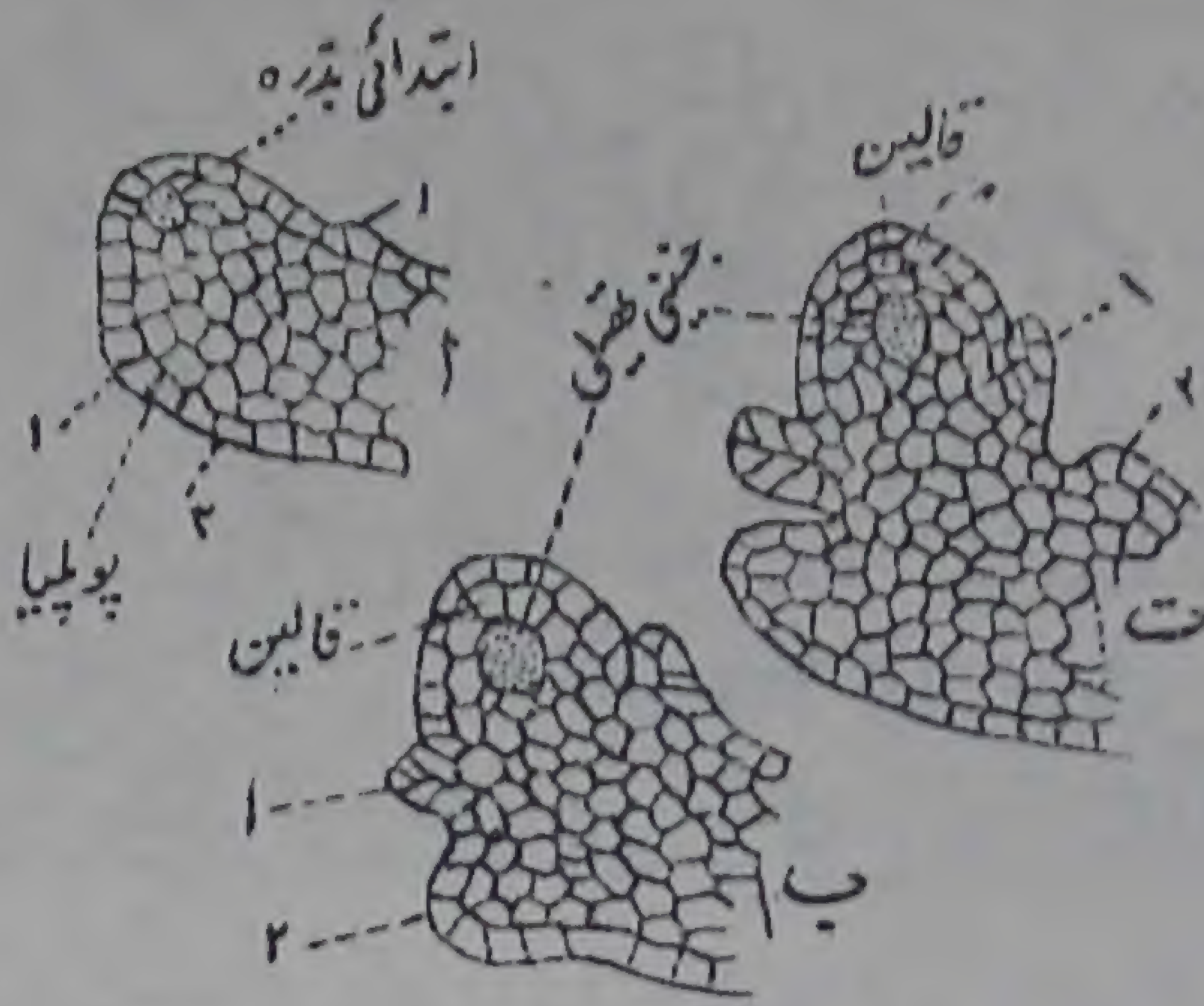
اِس طرح زردان کی ہر فص میں دو اوّلیں بذرے ہوتے ہیں۔ قالینی تہ ہر ایک اولیں بذرہ کو پورے طور پر گھیر لیتی ہے۔ اولیں بذری خلیوں کی حسب معمول تقسیم سے بذری (یا زیرہ کے) اُم الخلیے بنتے ہیں۔ دو تخم برگوں میں مخصوص اُم الخلیے بیشتر اُسی طرح بنتے ہیں جس طرح کہ فرن میں (صفحہ ۵۸۹)؛ لیکن یک تخم برگوں میں وہ معمولی خلوی تقسیم سے بنتے ہیں، یعنے اُم الخلیے پہلے دو حصوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، پھر یہ دونوں منقسم ہوکر چار بن جاتے ہیں۔ دونوں کے کو چک بذرے یا زیرہ دانے حسب معمول تیار ہوتے ہیں۔

۳۔ بیض دان کا نمو (شکل ۲۷۱)

پوپلیا (مشیمہ) پر ایک ننھے خلوی اُبھار کی شکل میں نمودار ہوکر بتدریج جسامت میں بڑھتا ہے۔ پھر کسوے پوپلیا کے قاعدے سے (کلاوا) سے بیرونی یا لیدگیوں کے طور پر یکے بعد دیگرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ اساسی حصّہ لمبا ہوکر ڈسنک (funicle) بھی بنتا ہے۔

ابتدائی درجہ میں ہی نوخیز پوپلیا کے راس پر اولین بذرہ ایک

ابتدائی بذرہ
قالین
جنینی تھیلی
پوپلیا
قالین
۱
۲
ا
ب
ت

شکل ۲۷۱ ۔ واڑ رخہ بیض دان کا نمو۔
۱، ۲ = پہلا اور دوسرا کیسوہ

منفرد زیرادمی خلیہ کی شکل میں شناخت کیا جاتا ہے۔ وہ عموماً دو حصوں میں منقسم ہوجاتا ہے جن میں سے بالائی حصہ قالینی خلیہ (tapetal cell) اور ایک زیرین خلیہ اولین بذرہ (archesporium) ہوتا ہے۔ ممکن ہے کہ قالینی خلیہ پھر منقسم ہوجائے۔ اولین بذری خلیہ بذری اُمّ الخلیہ کا فعل انجام دیتا ہے۔ تمثیلی حالتوں میں وہ منقسم ہوکر چار امکانی کلاں بذروں کی قطار بناتا ہے، جن میں سے سب سے نیچے کا، جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ بنتا ہے، اور دوسرے تینوں جو "کلاھی خلیے" کہلاتے ہیں، مزید نمو ظاہر نہیں کرتے۔ ابتدائی دوتخم برگوں کی جنس کیاژوارینا (casuarina) میں یہ چاروں جنینی تھیلیاں بن جاتے ہیں۔

ابتداء میں جنینی تھیلی یا کلاں بذرہ ایک تمثیلی خلیہ ہوتا ہے جس کا نواتہ ایک ہی ہوتا ہے؛ لیکن باروری سے پہلے ایک آزاد خلوی تکوین واقع ہوتی ہے۔ نواتہ بذریعۂ مرکزہ حرکیت دو حصوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔

ے مرکزہ

ایک دختر نواتہ سوراخچہ کے پاس والے سرے میں جاتا ہے، اور دوسرا جنینی تھیلی کے کلازی سرے پر۔ مزید تقسیم سے ہر دختر نواتہ چار نواتے پیدا کردیتا ہے۔ سوراخچہ کے سرے پر کے تین نواتے نخز مایہ سے محصور ہوکر بیض کرہ اور ہمکارے یا انڈا آلہ بن جاتے ہیں۔ کلازی سرے پر کے تین نواتے نخز مایہ اور خلوی دیواروں سے محصور ہوکر ضد پائی خلیے بن جاتے ہیں۔ ہر سرے پر ایک ایک مرکزہ رہ جاتا ہے۔ یہ قطبی نواتے کہلاتے ہیں۔ یہ جنینی تھیلی کے مرکز میں پہنچ کر باہم مخلوط ہوکر ثانوی نواتہ بن جاتے ہیں۔ دوسرا نر خلیہ، قطبی نواتوں یا ثانوی نواتہ کے ساتھ مخلوط ہوجاتا ہے (صفحہ ۳۸۳)۔ اِس طرح سے دروں تخمی نواتہ نواتوں کے "سہ گونہ اختلاط" کا نتیجہ ہوتا ہے۔

۴۔ وعاتخم کا زواجی پودا ـــــ نر زواجی پودے کی بالکل تخفیف واقع ہوجاتی ہے۔ زیرہ دانہ (صفحہ ۳۸۱) کے نباتی اور تولیدی خلیے نرپیش غُصنہ اور زردانک کے قائم مقام ہوتے ہیں۔ نباتی خلیہ غالباً سیلاجی نِلّا کے زردانک کی دیوار کے محیطی خلیوں کے معادل ہوتا ہے۔ ورنہ دیا سیکولر کرپٹوگیم کے زردانک کا قائم مقام صرف ایک تولیدی خلیہ ہے، جو (جیساکہ برہنہ تخموں میں ہوتا ہے صفحہ ۵۷۸) منقسم ہوکر دو زواجے بنا دیتا ہے۔ یہ تخمی حیوان ساؤں سے متناظر ہوتے ہیں۔

برہنہ تخموں اور سیلاجی نِلّا کے کلاں بذرہ کی آزاد خلوی تکوین کا عمل یاد رکھتے ہوئے ہمیں یہ تسلیم کرنا چاہیے کہ وعاتخموں کے ضدپا خلیوں اور انڈا آلہ کی تکوین گویا ایک مادہ پیش غُصنہ کی تکوین کی کوشش ہے۔ لیکن یہ عمل یکایک ختم ہوجاتا ہے۔ باروری کے بعد اُس کا سلسلہ جاری رہ کر (دیکھو صفحہ ۳۸۶) دروں تخمی بافت کی تکوین پر ختم ہوتا ہے۔ دروں تخمی بافت ہی مادہ پیش غُصنہ ہے جو باروری کے بعد بن جاتا ہے۔ ثانوی نواۃ کو ایک سستاتا نواۃ سمجھنا چاہیے، جو باروری سے پہلے ہی

ے Nucleus = مرکزہ۔ نواۃ

پیش غُصنہ کی تکوین باروری کے بعد جاری رکھنے کے لیے علٰحدہ رکھ دیا جاتا ہے۔ ضدپا خلیوں کو عموماً پیش غُصنہ بافت کی ناتکمل یا ابتدائی تکوین تصور کیا جاتا ہے۔ انڈا آلہ شاید تین تخفیف شدہ اولیں بیضوں کا قائم مقام ہے۔ مادہ اعضا یا اولیں بیضے خود غائب ہو جاتے ہیں، لیکن اُن کے اصلی خلیے (بیض کُرے) قائم رہے ہیں۔ ان میں سے دو، یعنی ہمکارے بے فعل ہوتے ہیں۔ چند پودوں میں ایک نہ ایک ہمکارہ بارور ہو سکتا ہے۔ دعاتخم کی سرگزشتِ حیات شکل ۲۷۲ سے ظاہر کی جا سکتی ہے۔

نباتی پیدائش
دعاتخم
(بذری پودا)
بیضدان
زیرہ کی تھیلی
جنینی تھیلی
زیرہ کا ذرّہ
پیش غُصنہ ♀
(دیکھو متن)
پیش غُصنہ ♂
جو غیر نمو یافتہ ہے
زیرہ کے ذرّہ کا خلیہ
بیض کُرہ
تزاوجہ
بیض بذرہ

شکل ۲۷۲۔ دعاتخم کی سرگزشتِ حیات کی ترسیمی تعبیر

۵۔ پھول ——— اب ہمیں طالب علم کو اس امر سے صاف طور پر مطلع کر دینا چاہیے کہ پھول محض ایک مخصوص تولیدی ٹہنی ہے (دیکھو صفحہ ۱۱) جس پر بذری پتّوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔ تشکیلیاتی رُو سے پھول ایسی ساخت نہیں ہے جو فینیروگمیس (phanerogams) سے مختص ہو۔ ویاسکیولر کرپٹوگمیس میں پھول کا تشکیلیاتی معادل، یعنی اُس کا

ہم ترکیب (homologue)، اکوئیزیٹم (Equisetum) اور سیلاجی نلا (Selaginella) کے بذرہ دان بردارسروں (sporangiferous heads) کی صورت میں موجود ہوتا ہے۔ بعض ماہرین ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی ایسی اور اِن سے مشابہ ساختوں کے لیے پھول کی اصطلاح استعمال کرتے ہیں۔ اِس نقطۂ نظر سے فیانیروگیم کو زھراوی پودا کہنا غلط ہوگا۔ دوسرے ماہرین اس اصطلاح ("پھول") کو صرف فیانیروگیمس ہی تک محدود رکھتے ہیں۔ اِس کے لیے پھول کی تعریف یوں کرنا چاہیے:- پھول ایک مخصوص تناسلی ٹہنی ہے جس پر بذری پتے اور بذرہ دان ہوتے ہیں، جو بیج کی پیدائش سے متعلق ہیں۔ عملاً یہ امر زیادہ اہمیت نہیں رکھتا۔ اہم بات پھول کے شکلیاتی معادل کی شناخت ہے۔

ف۔ بیج — طالب علم کو اچھی طرح معلوم ہونا چاہیے کہ بیج ایک اعلیٰ درجے کا مخصوص تولیدی جسم ہے جس میں تین نسلوں کی نمایندہ ساختیں موجود ہوتی ہیں:-

(ا) مورثی بذری پودا، یعنے بیض دان (ovule) کا کِسوہ جو بیج کا غلاف بنتا ہے؛

(ب) مادّہ زواجی پودا، جو دروں تخمی بافت ہے، اور (ج) جنین میں نیا بذری پودا۔

ک۔ تقابلی خلاصہ — فیانیروگیمس میں، ویاسکیولر کرپٹوگیمس کی طرح، تبادلۂ نسل ہوتا ہے، لیکن وہ نسبتہً بہت کم نمایاں ہوتا ہے۔ نر اور مادہ پیش غصنے بہ نسبت سیلاجی نلا کے اور بھی زیادہ تخفیف یافتہ ہوتے ہیں۔ زواجی پودے کی یہ انتہائی تخفیف زہراوی پودوں کا مخصوص و ممیز خاصّہ ہے۔

لیکن اِس سے زیادہ اہم اختلافات پر غور کرنا چاہیے۔ بذرہ دان

ے پڑھ لکھا

(پوپلیا) سے کلاں بذرہ (جنینی تھیلی) آزاد نہیں ہوتا۔ مادہ پیش غصنہ پوپلیا کے اندر نمو یاب ہوتا ہے۔ دوسرے اختلافات اسی کے ساتھ تعلق رکھتے ہیں۔ کوچک بذرہ کو کلاں بذرہ کی قربت میں لانے کے لیے زیرگی کے مخصوص عمل کی ضرورت ہے، اور نر خلیہ، [جو بجز برہنہ تخم (دیکھو صفحہ ۶۵۷) کے زیادہ ابتدائی نمونوں کے تخمی حیوان سا نہیں ہوتا بلکہ ایک غیر متحرک زواجہ ہوتا ہے] بیضہ کے پاس ایک مخصوص عضو یعنے زیرہ کی نلی کے ذریعہ سے منتقل کیا جاتا ہے۔

بالآخر سب سے زیادہ مخصوص فرق — بیج کی تکوین ہے۔ یہ بھی صریحاً بیض دان میں کلاں بذرہ کے احتباس کی وجہ سے ہوتا ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ بیج کی تکوین قیاینیر وگیمس تک ہی محدود نہیں ہوتی۔

اٹھارہواں باب

ویاسکیولر کریپٹوگیم اور زہراوی پودے کا باہمی تعلق

ف ا۔ ہم ترکیبی جو باہمی تعلق پر مبنی ہے ـــــ اُن نمونوں کے مطالعہ کے وقت جن کے متعلق گزشتہ صفحات میں بحث کی گئی ہے، غالباً طالب علم کے ذہن میں مندرجۂ ذیل سوالات پیدا ہوئے ہونگے:- اِن ہم ترکیبیوں کے کیا معنی ہیں؟ پودوں کے نمو اور سرگزشتِ حیات میں ایسی مماثلت کیوں ہونی چاہیے، جب کہ یہ دوسرے بہت سے اُمور میں ایک دوسرے سے اس قدر وسیع اختلاف رکھتے ہیں؟ ان سوالات کا جواب نظریۂ ارتقاء سے ملتا ہے، جس کو اب عموماً ماہرینِ حیاتیات کسی نہ کسی شکل میں تسلیم کرتے ہیں۔ یہ نظریہ اُن پودوں کی (جن پر ہم غور کرتے آئے ہیں) ہم ترکیبیوں کی توجیہ اُس حقیقی رشتہ سے کرتا ہے جو اُن کے درمیان پایا جاتا ہے ـــــ بہ الفاظِ دیگر اس واقعہ کی بناء پر کہ یہ ایک ہی آباؤ اجداد (خاندان) سے پیدا ہوئے ہیں۔ اس مسئلہ کو صاف کرنے کے لیے چند اہم اصول پر غور کرنا ضروری ہے۔

ف ۲۔ کشمکشِ حیات (تنازع للبقا) — طالب علم اِس پر غور کرے کہ کسی ایک پودے سے پیدا شدہ بیج کس قدر کثیر التعداد ہوتے ہیں، اور پھر سوچے کہ کسی ایک نوع کے افراد کی تعداد سال بہ سال تقریباً وہی رہتی ہے۔ صریحاً بہت تھوڑے بیج نمویاب ہو کر پختہ پودے بنتے ہیں۔ بعض بیج تو موزوں زمین پر نہیں پہنچ سکتے، دوسروں سے بچوے (seedlings) نکلتے ہیں مگر یہ دوسرے قوی پودوں کے ہجوم سے ہلاک ہو جاتے ہیں، اور علیٰ ہذا القیاس۔ صریحاً کشمکشِ حیات بہت شدید ہوتی ہے، اِس میں وہی جو موزوں ترین ہیں، یا جن کو موافق و مناسب حالات و ماحول حاصل ہوں، زندہ رہ سکتے ہیں۔

تمام عضویوں کو اِس تنازع للبقا یا کشمکشِ حیات سے سابقہ رہتا ہے، اور جو ایک ہی نوع کے افراد میں سب سے زیادہ شدید ہوتی ہے۔

ف ۳۔ وراثت اور تغیرات — یہ عام طور پر معلوم ہے کہ والدین کے خصائص اُن کی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں، اِس لحاظ سے اولاد والدین سے کم و بیش مشابہ ہوتی ہے۔ یہی وراثت (*heredity*) کا اصول ہے۔

اب اگر اولاد والدین کی پوری نقل ہوتی اور سب مساوی طور پر قوی ہوتے تو یہ صرف ایک اتفاقی امر ہوتا کہ کشمکشِ حیات میں اُن میں سے کون بازی لے جاتا (زندہ باقی رہتا)۔ وہی زندہ باقی رہتے جن کو اتفاقاً موزوں حالات میسر تھے۔ مگر اولاد والدین کی ہوبہو نقل نہیں ہوتی۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں، اُن میں انفرادی اختلافات ظاہر ہوتے ہیں، جن میں سے بعض تو شاید سوانح نسل میں پہلے بار ظاہر ہوتے ہیں۔ ایسے خصائص کو، جن میں اولاد والدین سے، یا اُسی نوع کے دوسرے ارکان سے مختلف ہو، تغیرات کہتے ہیں۔

تغیر، یعنی اس واقعہ سے کہ یہ تغیرات ضرور واقع ہوتے ہیں، کشمکش حیات میں ایک نیا عامل پیدا ہو جاتا ہے۔ بقا اتنا اتفاقی امر نہیں ہے۔ پودوں میں ظاہر ہونے والے تغیرات میں سے بعض اُن کے لیے مفید یا کارآمد ہو سکتے ہیں، یعنی ممکن ہے کہ وہ اُن افراد کو جن میں وہ موجود ہیں، دوسرے افراد پر سبقت لے جانے میں ممد ہوں اور اُنہیں اس قابل بنادیں کہ وہ اُن بیرونی حالات کا کہ جن سے اُنھیں سابقہ پڑتا ہے بہتر مقابلہ کر سکیں۔ اس طرح کشمکشِ حیات میں صرف سب سے زیادہ اہل ہی زندہ رہ سکتے ہیں، اور اُن کے مفید تغیرات اُن کی اولاد میں منتقل ہونے، بلکہ شدید تر صورت میں نمایاں ہونے کا رُجحان رکھتے ہیں۔

۴۔ انتخاب طبعی۔ توافق —— ہر نسل میں، بیرونی حالات کا اثر، کمزور افراد کو نیست و نابود کر کے گویا لاشعوری طور پر اُن افراد کو منتخب کر لیتا ہے جو کسی مفید تغیر کی وجہ سے زندہ رہنے کے زیادہ اہل ہوتے ہیں۔ یہ لاشعوری انتخابی عمل، جس کا انحصار کشمکشِ حیات پر ہوتا ہے، قدرت میں ہمیشہ جاری و ساری ہے اور اسے انتخابِ طبعی کہتے ہیں۔ اِس کا مقابلہ ایک باغبان کے شعوری انتخاب کے ساتھ کیا جا سکتا ہے، جسے وہ ایسے تغیرات ظاہر کرنے والے پودوں کی نسل جاری رکھنے کے لیے اور اُن کو شدید تر بنانے کے لیے عمل میں لاتا ہے۔

اِس طرح پودوں کے ارتقاء میں نئے خصائص (چھوٹے چھوٹے مفید تغیرات کے طور پر) پیدا ہو جاتے ہیں، جو انتخابِ طبعی کی مدد سے محفوظ رہ کر نسلاً بعد نسلٍ شدید تر ہوتے جاتے ہیں۔ یہ خصائص پودے کے ماحول کے لحاظ سے موزوں ہونگے —— بہ الفاظ دیگر یہ توافقی خصائص ہوتے ہیں، ورنہ اِنہیں انتخابِ طبعی کبھی محفوظ نہیں رکھتا۔ اِس سے بڑے پیمانہ پر اِس توافق بہ ماحول کی تصریح ہوتی ہے، جو عام طور پر پودوں میں

ہر جگہ پایا جاتا ہے۔

(۵) انواع جو ماحول کے بدلتے ہوئے حالات کے تحت موزوں توافقی تغیر کی اہلیت نہیں رکھتیں، مٹ جاتی ہیں۔

ف ۵۔ انواع اور اجناس وغیرہ کی ابتداء۔۔۔ اگر طالب علم نے مندرجۂ بالا بیان کو سمجھ لیا ہے تو اُسے اِس حقیقت کو ذہن نشین کرنے میں کوئی دقت پیش نہ آئیگی کہ پودوں کی شکلوں میں ایک طویل مدت کے گذرنے کے دوران میں بہت زیادہ تبدیلی واقع ہو جائیگی۔ ایک ہی نوع کی حدود کے اندر متعدد جداگانہ اقسام[۱] پیدا ہو سکتی ہیں۔ اور بھی زیادہ مدت کے بعد ان اقسام کے امتیازی خصایص میں شدید تر زیادتی ہو جائیگی، اور یہ خصائص بالآخر نسلاً بعد نسلٍ ہمیشہ منتقل ہوتے جائینگے۔ اب اِن اقسام کو انواع کی عظمت حاصل ہو جائیگی۔ اِس طریقہ سے ابتدائی نوع سے انواع کا ایک گروہ پیدا ہو جائیگا، یعنے ایک جنس۔ اِسی طرح اِس جنس سے اجناس کا ایک گروہ پیدا ہو سکتا ہے، جس سے ایک طبعی فصیلہ بنتا ہے؛ اور علیٰ ہذا القیاس۔

ف ۶۔ ہم ترکیبی اور یک ترکیبی[۲]۔۔۔ درآنحالیکہ دورانِ ارتقاء میں ارکان پودوں کی شکلوں میں وسیع توافقی ترمیم واقع ہوتی جائیگی، جدّی اشکال کے بہت سے عام خصائص نمو، کم و بیش ترمیم یافتہ ہو کر، ہمیشہ منتقل ہوتے رہینگے۔ یہ اُن کے اخلاف (اولاد) میں ہم ترکیبیاں شمار کی جائینگی۔ یہ تعلق جس قدر زیادہ قریبی ہوگا، ہم ترکیبیاں اُسی قدر زیادہ اور مکمل ہونگی۔ موجودہ پودوں کے جدّی خصائص اکثر ایک خاص شکلیاتی قیمت رکھتے ہیں، کیونکہ اُن کی ابتدائی حیاتیاتی اہمیت مفقود ہو جاتی ہے۔ اس کے برعکس چونکہ توافقی ترمیم مختلف پودوں کے مختلف ارکان کو مماثل طور پر متاثر

[۱] Varieties
[۲] مماثلت

کرسکتی ہے، ہمیں اکثر اوقات ایسے ارکان کی مثالیں ملتی ہیں جو ہم ترکیب تو نہیں مگر یک ترکیب ضرور ہوتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ ۲۴)۔ یہ ظاہر ہے کہ یک ترکیبی کسی رشتہ یا تعلق کی دلالت نہیں ہے۔ مثلاً آبی پودوں میں بہت سے خصائص مشترک ہوتے ہیں مگر بایں ہمہ اُن کے درمیان کوئی عام تعلق یا رشتہ نہیں موجود ہوتا۔

ف۔ تغیّر کے اسباب — نابتی تغیرات

وہ تغیرات ہیں جو نابت خلیوں (زواجوں) کے مادّہ (نابت مایہ) کی کسی تبدیلی یا ترمیم کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں۔ ایسی تبدیلی کے وجوہ مبہم ہیں؛ بعض اصحاب اُنہیں نابت مایہ کے تغذیہ میں تبدیلیوں سے منسوب کرنے پر مائل ہیں۔ یہ تغیرات وراثتاً منتقل ہوتے ہیں۔

اِس کے برعکس وہ تغیرات ہیں جو والدین[۱] کے جسم پر ماحول کے اثر سے مترتّب ہوتے ہیں۔ اِن تن آفریں تغیرات کو عموماً "اکتسابی خصائص" کہتے ہیں۔ پہلے یہ یقین کیا جاتا تھا کہ یہ تغیرات بھی منتقل ہوسکتے ہیں اور اس طرح یہ انتخابِ طبعی کے عمل پیرا ہونے کے لیے مواد بہم پہنچاتے ہیں لیکن ایسے معقول دلائل بھی موجود ہیں جن کی بناء پر یقین کیا جاسکتا ہے کہ صورتِ حال یہ نہیں ہے، اگرچہ بعضوں کا خیال ہے کہ نابت خلیوں پر ماحول کے فعل سے چند نسلوں کے دوران میں ایک اجتماعی اثر پیدا ہوسکتا ہے۔

اِن تن[۲] آفریں تغیرات کو متعدد اہل الرائے ماحول کے راست فعل کا اثر خیال کرتے ہیں، یعنے وہ یہ یقین کرتے ہیں کہ اِن کا انحصار اُن طبیعی اور کیمیائی تبدیلیوں پر ہے جو بیرونی حالات سے پیدا ہوجاتی ہیں۔ بعض حالات میں یہ بلا شبہہ

[۱] جسم [۲] مماثلت

صحیح ہے، لیکن یہ یاد رکھنا اہم ہے کہ ان میں سے متعدد تغیرات توافقی ہوتے ہیں، اور پودے کی طرف سے اُس کے ماحول کی تبدیلیوں کی واضح اور بہ ظاہر غائی مجیبیت کے طور پر عمل میں آتے ہیں۔ یہ صاف اور واضح امر معلوم ہوتا ہے کہ ان حالتوں میں خود پودے ہی کو ملحوظِ خاطر رکھنا چاہیے، اور یہ کہ اُس کی توافقی قوت اس معاملہ میں ایک اہم عامل ہے۔ یہ قوتِ توافق، یا توافق پذیری، پودوں کی مختلف انواع میں مختلف درجوں کی ہوتی ہے۔ اس کا انحصار پودے کی نوعی تخم ہائی ترکیب پر ہوتا ہے، جو والدین سے اولاد میں منتقل ہوتی ہے اور جس کا اکتساب کشمکشِ حیات میں انتخابِ طبعی کے ذریعہ ہوا ہے۔

ف۔ مسلسل اور غیر مسلسل تغیر

بیشتر حالتوں میں وہ تغیرات جو کسی نوع کے ارکان سے کسی خاص کردار کے متعلق ظاہر ہوتے ہیں، بہت دقیق ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے اندر مخلوط ہو کر ایک مسلسل سلسلہ بنا دیتے ہیں۔ اس قسم کے تغیرات کو نزحیتیں (fluctuations) کہتے ہیں۔ اس کے برعکس بعض اوقات تغیر غیر مسلسل ہوتا ہے۔ یعنی یہ تغیر بظاہر یکایک بلا کسی درمیانی یا برزخی مدارج کے ظاہر ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے تغیرات کو ناگہانی تبدل کہتے ہیں۔

حال حال تک عام طور پر یقین کیا جاتا تھا کہ ان خفیف نزحیتی تغیرات ہی سے بذریعہ انتخاب طبعی بتدریج انواع کا ارتقاء اُن کی مادی شکل میں ہوتا ہے۔ لیکن اب معقول دلائل کے ساتھ یہ ثابت ہو گیا ہے کہ وہ تغیرات جو ناگہانی تبدل کہلاتے ہیں، صرف ابتدائی انواع میں

اور نزجیتی تغیرات سے انتخاب طبعی کو کوئی واسطہ نہیں، زیادہ سے زیادہ وہ صرف مقامی اقسام یا نسلوں کو پیدا کر سکتے ہیں۔ اس رائے کی تائید میں کئی ماہرین جیاتیات نے عالمانہ بحث کی ہے جو مینڈل (Mendel) کے قایم کردہ اصولِ وراثت کے مطابق واقع ہونے والے تغیر کا تجربی مطالعہ کر رہے تھے۔ وہ ناگہانی تبدّلات کو حقیقی تبنیتی تغیرات خیال کرتے ہیں، اور نزجیتوں کو تن آفریں تغیرات جو ماحول سے پیدا ہو جاتے ہیں۔

اس سوال کا فیصلہ کہ کون سی رائے صحیح ہے، صرف اسی طرح ہو سکتا ہے کہ وراثت اور تغیر کے مسائل کے متعلق اب تک جو کچھ ہو چکا ہے اُس سے بہت زیادہ بسیط اور مکمل مطالعہ کیا جائے۔ ممکن ہے کہ ایک درمیانی راستہ ہاتھ آجائے۔ بہرحال انتخابِ طبعی ارتقاء میں ضرور ایک عامل رہیگا؛ تغیرات، خواہ وہ نزجیتی ہوں یا ناگہانی تبدّلی، قبل اس کے کہ وہ نئی انواع پیدا کریں، اُنہیں انتخابِ طبعی کی چھلنی میں سے ضرور گذرنا چاہیے۔ لیکن اگر ناگہانی تبدّل والا نظریہ صحیح ہے، تو اِس کا مطلب یہ ہوا کہ ارتقاء ایک ایسا عمل ہے جو نمایاں درجات سے واقع ہوتا ہے، نہ کہ بتدریج اور غیر محسوس طور پر جیسا کہ ہم اب تک سمجھتے تھے۔

۹۔ اعلیٰ پودوں میں ارتقاء کا عمل —— ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ دیا سکیولر کرپٹوگیمس اور فیانیرو گیمس کے عام اجداد ایسے پودے تھے جن میں نمایاں تبادلۂ نسل ہوتا تھا —— یعنے بذری پودے کا تفرق جڑ، تنہ اور پتے کی صورت میں ہوا اور وہ اجاتی یا غیر تناسلی بذرے پیدا کرتا تھا، اور زواجی پودا ایک سبز غُصنہ ہوا کرتا تھا، جس پر زردانک

اور اوس بیضہ، دونوں لگے ہوتے تھے۔ چند جدی خواص کو جانشینوں نے وراثتاً مشترک طور پر حاصل کیا ہے یہ وہ ہم ترکیبیاں ہیں، جنہیں ہم دیکھ چکے ہیں۔ اختلافات یا ترمیمیں محض ماحول کے بدلتے ہوئے حالات کے مختلف توافقات کے طور پر پیدا ہو گئی ہیں۔ اب ہم دیکھیں کہ آیا ہم ان میں سے چند زیادہ اہم تبدیلیوں کا پتہ چلا سکتے ہیں یا نہیں۔

طالب علم کو پہلے یہ معلوم ہونا چاہیے کہ بذری پودا صریحاً ایک ایسا پودا ہے جو ہوائی حالات کا توافق رکھتا ہے، اور زواجی پودا، جیسا کہ ہم اُسے فرن اور اکویزیٹم (Equisetum) میں پاتے ہیں، اور شاید جیسا کہ وہ اپنی آبائی قسموں میں بھی تھا، مرطوب حالات کا توافق رکھتا ہے۔ مزید براں زہراوی پودوں میں ایسے پودے بھی ہیں جو ہوائی حالات کا کلی توافق رکھتے ہیں[1]۔

اِس رائے کے لحاظ سے کہ پودوں کے لیے پاربارداری فائدہ مند ہوتی ہے، ہم یک جاتی بیش غصنوں (مثلاً اکویزیٹم) کے تدریجی ارتقاء کو سمجھ سکتے ہیں۔ لیکن بیش غصنوں کی تخفیف اور دِگر بذری حالت کی کیا وجہ ہے؟ غالباً اس کی وجہ یہ ہو سکتی ہے کہ پودے نے ہوائی حالات سے کامل توافق حاصل کر لیا ہے۔ صریحاً اگر اچھے بیش غصنوں کے نمو کے لیے حالات کے کافی طور پر مرطوب ہونے کا یقین نہ ہوتا تو بذرہ کے اندر غذائی مادہ کی تذخیر ایک مفید تغیر ہوتی۔ یہ مادہ زواجی پودے کی حالت میں زیادہ ضروری تھا، کیونکہ اُسے جنین کی پرورش کرنی تھی، اسی واسطے کلاں بذرہ کی تفریق ہو گئی اس درجہ سے آگے بذروں اور بیش غصنوں کو محض ایسے اعضاء سمجھنا چاہیے جن کا فعل ایک نیا بذری پودا پیدا کرنا ہے۔

---

[1] آبی وعائی تخمی پودوں نے آبی حالات پھر اختیار کر لیے ہیں۔ اُن کے اسلاف ہوائی قسم کے تھے مثلاً مقابلہ کرو وہیل مچھلی کے ساتھ جو ہوا میں سانس لینے والے فقری حیوانات میں سے ہے۔

جب اس کا لحاظ کیا جائے کہ کوچک بذروں کے کلاں بذروں تک پہنچنے کا کوئی یقین نہیں ہوسکتا تو بذرہ دان میں ایک محفوظ اور معین وضع میں کلاں بذرہ کے اعتباس کا فائدہ ظاہر ہوجائیگا چونکہ کوچک بذرے چھوٹے ہوتے ہیں، لہذا وہ ہوا سے باسانی اِدھر اُدھر اُڑ سکتے ہیں۔ اور ہم تصور کر سکتے ہیں کہ اُن کے پکڑنے کے لیے خاص ذرائع تھے (مقابلہ کرو پائینس کے سوراخچہ سے گوند کے افراز کے ساتھ)۔

یہاں ہم کو زیرگی کی ابتدا کا پتہ چلتا ہے۔

غالباً ابتداء میں کوچک بذرہ مادہ پیش غصنہ کی سطح پر پیدا ہوا تھا، اور تخم حیوان سا اُس پانی میں سے جو پیش غصنہ کی سطح پر موجود ہوتا ہے اور جس کا کچھ حصّہ غالباً اُسی کا اخراج کردہ ہے، اولیں بیضہ تک پہنچا تھا۔ ہم کلاں بذرہ کے تدریجی التفاف کو اِس خیال کی بنا پر سمجھ سکتے ہیں کہ اِس سے جنین بہتر محفوظ رہیگا اور اُسے زندہ رہنے کا بہتر موقع ملیگا۔ زیرہ کی نلی جو اِس کے ساتھ رشتہ رکھتی ہے، اُس کے نمو میں غالباً اُس پانی کی موجودگی سے تحریک پہنچتی ہے، جو جزواً ڈھکے ہوئے کلاں بذرہ یا پیش غصنہ پر ہوتا ہے۔

متحجرات کے مطالعہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ابتدائی بیج والے پودوں میں باروری اُسی طرح عمل میں آئی تھی جس طرح کہ زندہ سائیکڈز (Cycads) میں (صفحہ ۵۸۷)۔ باروری کا انحصار بالآخر پانی کی موجودگی پر اِس وجہ سے باقی نہ رہا کہ زیرہ کی نلی خود نرخلیہ کو بیض کُرہ تک منتقل کرنے لگی۔

برہنہ تخموں میں ہمیں صاف ثبوت ملتا ہے کہ ابتدائی بیجوں میں متعدد نمایاں کلاں بذرے اور جنین موجود تھے (کثیر جنینی، صفحہ ۵۷۸)۔ ان کی تخفیف ہوکر ایک ہی کے باقی رہ جانے کا فائدہ ظاہر ہے، کیونکہ ایک قوی اور اچھی طرح پرورش پائے ہوئے بچے کو بہ نسبت دو کمزور بچوں کے، زندہ رہنے کا بہت زیادہ موقع ہوتا ہے۔ کلاں بذرہ کے پورے طور پر ملفوف ہونے کے بعد اُس کا پوست دار غلاف غائب ہوگیا، جو سائیکڈز میں اب بھی پایا جاتا ہے، اور اولیں بیضہ اب ایک بیکار عضو ہونے کی وجہ سے بتدریج غائب ہوگیا،

اور صرف بعض گرہ یا بعینہ ہی باقی رہ گیا ہے۔ بالآخر، دعا تخموں میں دروں تخم کا بہ دیر نمو یاب ہونا صریح طور پر فائدہ مند ہے، کیونکہ اگر بارآوری عمل میں نہ آئے تو اُس کی ضرورت ہی نہیں ہوتی۔

اس میں شک نہیں کہ یہ جو کچھ بیان ہوا ہے اس کا بیشتر حصہ نظری ہے لیکن زندہ اور متحجر نمونوں کے بغور مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اعلیٰ پودوں کے ارتقاء کا عام ممر قریب قریب اسی نہج پر ہوتا ہے۔

ف ۱۔ زہراوی پودوں کی ابتداء ــــــ دو تخم برگوں کی ابتداء جو وسط حیاتی دوروں (Mesozoic times) کے آخر میں ظاہر ہو کر بہت جلد ایک ممتاز و مقتدر درجہ پر پہنچ گئے، اب تک ایک راز سربستہ تھی۔ اب یہ یقین کرنے کے لیے معقول وجہ ہے کہ اُن کے آباؤ اجداد کا پتہ سائیکڈ جیسے پودوں (سائیکڈو فیٹا) میں ملتا ہے، جو وسط حیاتی دوروں میں بکثرت موجود تھے۔ سیکڈو فیٹا (Cycadophyta) کے سب سے اہم گروہ، بینیٹی ٹی (Bennettiteæ) کے پھول (مخروطیات) خنثی یا دو صنفے تھے۔ اُن کا ایک محور ہوا کرتا تھا جس کے نیچے کی طرف زرریشے اور اوپر بیض دان، اور ان دونوں کے درمیان چھلکے حائل ہوتے تھے، جو زرریشوں کے نیچے ایک قسم کا گردگل (perianth) بناتے تھے۔ دو تخم برگوں کے تمثیلی پھول کے ساتھ اِس ترتیب کی مشابہت ظاہر ہے۔ مزید برآں یہ واقعہ بھی ہے کہ بیج تقریباً غیر البیوُمینی تھے اور اُن میں ایسا جنین موجود ہوتا جس کے دو تخم برگ ہوتے تھے۔

یک تخم برگ تقریباً اُسی زمانہ میں ظہور میں آئے جبکہ دو تخم برگ ظاہر ہوئے۔ اِن کا مبداء اب تک صاف طور پر معلوم نہیں مگر اغلب ہے کہ وہ ابتدائی دو تخم برگوں کے خاندان کی ایک شاخ ہوں۔

سائیکڈو فیٹا جن سے بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ دعا تخموں کا (اور ممکن ہے کہ نیٹیسی Gnetaceæ کا بھی) ارتقا عمل میں آیا ہے، فرن نما آباؤ اجداد سے

نکلے ہیں جو ابتدائی قدیم حیاتی دور (Palæozoic) میں عروج پر تھے۔ قدیم حیاتی دور کے پودوں کا ایک گروہ سائیکڈوفیلس (Cycadofilices) جو فرنز اور سائیکڈز دونوں سے مشابہت رکھتے ہیں، کچھ عرصہ سے امتیاز کیا جاتا ہے۔ حال ہی میں یہ پایا گیا ہے کہ ان فرن نما پودوں سے ایسے بیج پیدا ہوتے ہیں جو کئی اہم امور میں سائیکڈز کے بیجوں سے مشابہت رکھتے ہیں۔ اس وجہ سے اُن پودوں کو اب ٹیریڈواسپرمی (Pteridospermeæ) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

کونیفرس کی ابتداء اب بھی مشتبہ ہے۔ یہ قدیم حیاتی دور میں ظہور میں آئے اور قدیم حیاتی دور کے برہنہ تخموں کے ایک ناپید گروہ کارڈیٹی (Cordaiteæ) سے مماثل تھے، جو سائیکڈز سے الف ظاہر کرتے ہیں۔ اس طرح سے ممکن ہے کہ یہ ابتدائی ٹیریڈواسپرمی کے خاندان کی ایک ابتدائی شاخ کے نمائندے ہیں۔

۱۱ پھول کا ارتقا ــــــ اگر دو تخم برگوں اور بینی ٹیٹی[ہ] کے باہمی رشتہ کے متعلق یہ رائے اصلیت پر مبنی ہے تو ہم یہ خیال کرسکتے ہیں کہ ابتدائی وعا تخم کا پھول خنثیٰ یا دو صنفہ تھا اور اُس کا ایک لمبوترا محور ہوا کرتا تھا جس پر نیچے کی طرف زرریشے اور اوپر کی طرف ثمر برگ ہوتے تھے۔ اس میں شبہ نہیں ہو سکتا کہ وہ بادپسند (anemophilous) تھا۔ اسی ابتدائی نمونہ سے وعا تخم کے اعلیٰ درجہ کے مخصوص پھول اخذ ہوئے ہیں۔ بعض نموئی طریقے جن سے زہری ساخت کی تبدیلی عمل میں آئی، صفحہ ۳۴۹ پر بیان کیے گئے ہیں۔ اب ہمیں ان تبدیلیوں پر ارتقاء کے نقطۂ نظر سے غور کر کے اُن کا حیاتیاتی مفہوم معلوم کرنا ہے۔

اگر ہمیں یہ یاد ہو کہ ارتقاء کا عمل اس امر کی طرف رہا ہے کہ پھول، بیج اور پھل پیدا کرنے کے فعل کا زیادہ مکمل توافق حاصل کرے، تو ہم یہ سمجھ جائینگے کہ پھول کی ارتقائی سرگزشتِ حیات کی تفسیر و تصریح اُن زیادہ اہم توافقات سے

ہ Bennettiteae

ہوسکتی ہے جواب تک عمل میں آئے ہیں لیکن یہ یاد رکھنا بہتر ہے کہ تخصیص یا عضویت کی ترقی مختلف اصولوں اور طریقوں پر ہوئی ہے، اور یہ کہ کسی مخصوص اصول پر اس کی مثال ایک منفرد فصیلہ کے حدود کے اندر بھی بتائی جا سکتی ہے۔ ہمارے طبعی فصیلے خاندانی سلسلہ میں مرتب نہیں کیے جا سکتے، بلکہ یہ سمجھنا بہتر ہے کہ وہ وعا تخم کے نمو کے خاص تنہ سے نکلی ہوئی شاخوں کی منتہائی فروغ ہیں۔

(۱) دفاعی توافقات —— وعا تخموں اور برہنہ تخموں کے درمیان بنیادی امتیاز (یعنی مادگیں کی تکوین) بلاشبہ ایک توافق کے طور پر پیدا ہوا جس سے بیض دان اور بیج کی بہتر حفاظت حاصل ہو گئی۔ پتوں یا برگوں کا بذری پتوں کے نیچے قریبی ایتلاف غالباً ایک دفاعی گردگل کا پیش رو تھا۔ یہاں ہمیں زہری محور کی تدریجی تخفیف کا اور زیر اُنوثیت سے گرد اُنوثیت میں اور بالآخر بر اُنوثیت میں برزخی تبدیلی کا تذکرہ بھی کرنا چاہیے۔ اس سے عضویت کی نمایاں ترقی ظاہر ہوتی ہے، بیض خانہ اور بیج عرشہ کے اندر ملفوف ہونے سے بہتر محفوظ ہو گئے۔

(۲) زیادہ کفایتی اور کارگر تخمی پیدائش کے لیے توافقات —— غالباً ابتدا میں مادگیں اَنمل پھلا تھا، اور ہر بیض خانہ (ovary) میں چند بیض دان ہی ہوا کرتے تھے۔ بیض دانوں کی تعداد میں زیادتی اور ان کے ایک منفرد مرکب بیض خانہ کے اندر اجتماع سے زیرگی میں سہولت ممکن ہو گی۔ اسی سے مل پھلے مادگیں کے ارتقا کی تصریح و توجیہ ہوتی ہے۔ جیسے جیسے زیرگی زیادہ یقینی ہوتی گئی، زررلشوں اور ثمر برگوں کی تعداد میں تخفیف واقع ہوئی۔ یہی اعلیٰ اور بہت زیادہ مخصوص فصیلوں (مثلاً سم پنکھڑیلی یعنی مل پنکھڑیوں) کا ممتز خاصہ ہے۔ کمپازیٹی میں بیض دانوں کی تخفیف عمل میں آ کر بیض خانہ میں صرف ایک ہی بیض دان ہوتا ہے۔ تخصیص یہاں صرف ایک ہی پھول کے ارصان کے اصول پر عمل میں نہیں آئی ہے بلکہ اس طرح پر ہوئی کہ چھوٹے چھوٹے پھولوں کی پھلداری[1] بنائی گئی ہے۔

---

[1] فاغیہ

(۳ کیڑوں کے ذریعہ زیرگی عمل میں آنے (کرم زیرگی) سے کے لیے توافق ـــــ وعاتخم کے پھولوں کے ارتقاء میں کیڑے قریبی طور پر متعلق ہیں، اور اس کا حوالہ دیے بغیر صاف طور پر سمجھ میں نہیں آسکتا۔ بادزیرگی سے کرم زیرگی میں برزخی تبدل اور آخرالذکر کا عام طور پر وقوع اس طرح سمجھایا جاسکتا ہے کہ کرم زیرگی میں نسبتاً زیادہ کفایت ہے اور وہ زیادہ یقینی ہوتی ہے۔

غالباً ابتداء میں کیڑے زیرہ کھانے کے لیے پھولوں پر آیا کرتے تھے۔ زہری پتوں سے ایک میٹھے مادّہ کا خفیف سا افراز، مزید دلچسپی کا سامان ہوکر اس سے بلاشبہ شہدی غدود کا ارتقا عمل میں آیا، اور زرریشوں کے بیرونی سلسلوں کی تعقیم سے غالباً اکلیلچہ کا ارتقاء ہوا، اور ان کی شکل میں خفیف تبدیلیوں کی وجہ سے (جن سے کیڑوں کی نقل وحرکت میں سہولت ہو) میکانی ترکیبوں کا ارتقاء عمل میں آیا۔

ابتداء میں پھول بلاشبہ کھلے ہوئے تھے اور ان کا شہد بھی آزادانہ کھلا ہوا کرتا تھا۔ لمبی زبان والے کیڑوں کے ذریعہ زیرگی کے توافق سے (جس کی وجہ سے شہد کا چھپانا ضروری ہوا) متعدد پھولوں کی نلی نما شکل کے ارتقا کی تصریح ہوتی ہے۔ اگرچہ کلامیڈی میں یہ نلی نما شکل مختلف طریقوں سے پیدا ہوگئی ہے، ہم پیٹلی (مربوط بتلابی) میں یہ متحد بتلابی اکلیلچہ کے ذریعہ حاصل ہوئی، جس کے ارتقاء کی تصریح اس طرح ہوتی ہے۔ زرریشوں کی بر بتلابی حالت، جو عموماً متحد بتلابی اکلیلچہ سے موتلف ہے، نلی کو زیادہ تنگ ہونے دیتی ہے۔

ف ۱۲۔ پھل اور بیج

ـــــ اسی طرح سے ہم کشمکش حیات میں

ف ۱۔ بعض مصنفین اس سے انکار کرتے ہیں کہ کوئی موجودہ وعاتخم ابتدائی طور پر بادپسند ہے۔

انتخاب طبعی کے ذریعے رسدار اور دوسرے اقسام کے پھلوں کے ارتقاء کی تصریح کرسکتے ہیں، اور اُن مختلف ترکیبوں اور میکانیتوں کی جو بیجوں اور پھلوں کے انتشار کے لیے ظہور میں آئیں۔

انیسواں باب

پودوں کی ماحولیات (ECOLOGY)

ف ۱۔ نباتی ماحولیات ـــــــ پودوں کو اپنے ماحول سے جو تعلق ہوتا ہے، اُس کا مطالعہ نباتی ماحولیات کے نام سے موسوم ہے۔ صریحاً یہ ایسا مطالعہ ہے جس کے لیے پودوں کی ساخت اور فعلیات دونوں کا کم و بیش کامل علم، نیز نباتی ارتقاء کے حقائق اور اصول کی کسی قدر واقفیت ضروری ہے۔ اس مضمون کے متعلق آٹھویں باب میں کچھ تذکرہ کیا جا چکا ہے۔ اب اُس پر تفصیلی نظر ڈالی جائیگی۔

ف ۲۔ توافق ـــــــ ہم دیکھ چکے ہیں کہ پودوں میں ہمیشہ کشمکشِ حیات جاری و ساری ہے جو اُن پودوں میں سب سے زیادہ ہوتی ہے جن کے عادات اور ضروریات ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ کامیاب وہی رہتے ہیں جنہیں زیادہ مکمل توافق کی وجہ سے دوسروں پر فوقیت حاصل ہو گئی ہو۔ ممکن ہے کہ بعض کو تپش کے حالات کا بہتر توافق حاصل ہو گیا ہو۔ دوسروں کو تری کی مقدار کے اُن اختلافات کا جو مختلف زمانوں میں ہوتے ہیں۔ اور ممکن ہے کہ دوسرے محض اس وجہ سے کہ وہ بیج کے انتشار کے لیے

ایک تیار اور موثر ذریعہ رکھتے ہیں، اپنی جگہ قائم رہتے ہیں۔ مگر اس کے ساتھ ہی یہ یاد رکھنا چاہیے کہ کشمکشِ حیات میں نہ صرف کسی ایک متوافق یا فائدہ مند خاصّہ کی موجودگی کافی ہے، بلکہ پودے کو حالات کے توافق کے لیے مجموعی طور پر پورا ساز و سامان حاصل ہونا چاہیے۔

اُن تمام حالتوں میں جہاں یہ کشمکشِ حیات سخت ہے، سب سے زیادہ کمزور اور ناقص ترین سامان رکھنے والے، افراد مغلوب ہو جاتے ہیں۔ ممکن ہے کہ مقابلہ میں ناکامیاب افراد ہلاک ہو کر ناپید ہو جائیں۔ لیکن کبھی کبھی ایسے پودے جو کھُلے مقابلہ میں ناکامیاب رہ جاتے ہیں، خاص خاص مقامات میں جہاں مقابلہ کم ہو، محض کوئی خاص توافق حاصل کر لینے کی وجہ سے زندہ رہ سکتے ہیں، مثلاً بعض ایسے ہیں جو سمندر کے قریب ریتیلے مقامات میں اُگ سکتے ہیں، جہاں کی مٹی کے پانی میں نمک کی مقدارِ کثیر موجود ہوتی ہے؛ دوسرے ممکن ہے کہ خود کو بذریعۂ توافق دلدل میں رہنے کے قابل بنالیں یا ایسے حالات میں جو بالکل آبی ہوں بعض اوقات ایسا ہوتا ہے کہ ناکامیاب اقسام چڑھنے کی عادت اختیار کر لیتے ہیں، یا اپنے سے زیادہ طاقتور ہمسایوں پر برنباتی (epiphytic) یا طفیلی (parasitic) زندگی بسر کرنے لگتے ہیں اور اس طرح خود کو قائم اور باقی رکھنے میں کامیاب ہوتے ہیں۔

زہراوی پودوں کے یہ تمام مختلف "نمونے" جو زندگی کے خاص حالات کا توافق حاصل کر لینے کی وجہ سے ممیّز ہیں، تمثیلی خشکی کے پودوں سے اخذ ہوئے ہیں۔ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ پودے کی تخصیص (specialization) کے حصول میں عموماً توافق کا نقصان مضمر ہوتا ہے، یعنے اپنے آپ کو نئے ماحول کے موافق بنانے کی قوت پودے میں باقی نہیں رہتی۔ لہٰذا اعلیٰ درجہ کی تخصیص حاصل کردہ پودوں کو زندہ رہنے کے لیے اپنے ماحول پر اقتدار اور قابو حاصل کرنا پڑتا ہے اور جب تک وہ یہ کر سکتے ہیں اُنہیں "ثابت" نمونوں کے طور پر بسر کرنا اور باقی رہنا پڑتا ہے، لیکن جب وہ ناموافق حالات سے مغلوب ہو جاتے ہیں تو مجبوراً ناپید ہو جاتے ہیں۔

ف ۳۔ ماحول ——— ماحول کے تمام عاملات کا لحاظ ضروری ہے۔ یہ عاملات چار گروہوں میں منقسم ہوسکتے ہیں:۔ (۱) حالاتِ طبعی سے تعلق رکھنے والے عوامل (Physiographic factors) جن میں بلندی (altitude)، تکشف (exposure)، اور نشیب (slope) شامل ہیں؛ (۲) موسمی عوامل، جن میں تپش، بارش، روشنی شامل ہیں؛ (۳) ارضی عوامل (edaphic factors) جن میں طبقہ تحتانی کے طبیعی اور کیمیائی خصائص شامل ہیں۔ یعنی بیشتر حالتوں میں مٹی کا تعلق ہوتا ہے؛ (۴) حیاتیاتی عوامل جن میں دوسرے پودے، جانور، اور انسان شامل ہیں۔

ماحول کے خارجی حالات، کرۂ ارض کے مختلف حصوں اور مختلف مقامات میں مختلف ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ معلوم کرنا اہم اور ضروری ہے کہ پودوں کے پھیلاؤ یا انقسام پر اُن کا کیا اثر ہوتا ہے۔

ف ۴۔ تپش ——— جہاں تک مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، معلوم ہوتا ہے کہ تپش کے اختلافات سے ساخت کی کوئی نمایاں تبدیلیاں وابستہ نہیں ہیں۔ انتہائی گرمی یا سردی برداشت کرنے کی قابلیت نخزمایہ کی ایک نوعی خاصیت معلوم ہوتی ہے، اور اُس کے لیے کوئی مرئی توافقاتِ ساخت موجود نہیں ہوتے۔

لیکن تپش تمام غیرحیوی اعمال کے لیے نہایت اہم چیز ہے اور اس کا پودوں کے جغرافی پھیلاؤ پر گہرا اثر ہوتا ہے، اور ساتھ ہی یہ واقعہ بھی ہے کہ اوسط تپش اور تپش کی وسعت دونوں کرۂ ارض کے مختلف حصوں اور مختلف مقامات پر بہت مختلف ہوتی ہیں۔

مجموعی طور پر بیشتر پودوں کے لیے ۲۰ درجہ اور ۳۰ درجہ سنٹی گریڈ کے درمیان کی تپش پسندیدہ ہوتی ہے، اگرچہ متعدد پودے ایسے ہیں جو بہت زیادہ یا بہت کم تپش برداشت کرنے کے لیے خاص طور پر متحمل بن گئے ہیں۔

ف ۵۔ رطوبت یا تری —— جہاں تک کہ ساخت کی ترمیم کا تعلق ہے پانی بلاشبہ ماحول کا سب سے زیادہ اہم عامل ہے۔ پودے کی کُل عضویت، خواہ وہ اندرونی ہو یا بیرونی، اُن حالات سے ایک قریبی تعلق رکھتی ہے جن کے تحت پانی جذب کیا جاتا، تقسیم کیا جاتا، اور متعدد حالات میں بہترین مصرف میں لانے کے لیے نظامِ جسم میں محفوظ کیا جاتا ہے۔ پودوں کے حیاتیاتی گروہوں کے سلسلہ میں اس پر بالتصریح بحث کی جائیگی (ف ۹-۲۵)۔

پانی نہ صرف پودوں کے مقامی یا جا نگاری (topographical) پھیلاؤ پر اہم اثر ڈالتا ہے، بلکہ اُن کے زیادہ وسیع یا جغرافی پھیلاؤ پر بھی (لیکن اس کا درجہ تپش کے اثر کے مقابلہ میں بعد کا ہوتا ہے)۔ مدارینی خطوں میں بعض ایسے مقامات ہیں جہاں سال کے بارہ مہینے مرطوب موسم تقریباً بلا وقفہ جاری رہتا ہے، اگرچہ بیشتر مقامات میں خشک اور مرطوب موسم باقاعدگی کے ساتھ یکے بعد دیگرے متبادل ہوتے ہیں۔ گرم معتدل منطقہ کے بیشتر حصہ میں جو مدارین کے شمال اور جنوب میں واقع ہے، خشک سالی ہوتی ہے یا صرف نوبتی بارش ہوتی ہے۔ معتدل منطقہ میں تغیر پذیر ہوائیں اور بارشیں ہوتی ہے۔ یہ تین حصے پودوں کی تری کی مقدار کی مختلف ضرورت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے ممیز ہوتے ہیں (رطوبی پودے، خشکی پودے، اعتدالی پودے علی الترتیب، دیکھو ف ۹)۔

ف ۶۔ روشنی یا نور —— روشنی کے اثر سے ساخت میں جو ترمیمات واقع ہوتی ہیں، وہ ہمیں اکثر نظر آسکتی ہیں۔ سایہ میں بڑھنے والے پودوں میں اکثر بڑے پتے اور لمبے بین الکرائب ہوتے ہیں، اور اُن کے پتوں کی حصاری بافت کمزور پیدا ہوتی ہے۔ اس کے برعکس آفتابی پودوں میں بالخصوص جب کہ وہ نہایت شدید روشنی میں منکشف ہوں چھوٹے چھوٹے پتے اور مختصر بین الکرائب ہوتے ہیں، کیونکہ روشنی کا فعل نمو کو

گھٹانے والا ہوتا ہے؛ لیکن اُن میں حصاری بافت خوب نمو یافتہ ہوتی ہے۔ ایک وجہ یہ بھی ہے کہ وادیوں میں اُگنے والے پودوں کی بہ نسبت الپائن پودے بہت ٹھگنی ساخت کے ہوتے ہیں۔ یہ بھی ممکن ہے کہ پتوں کی مختلف شکلیں زیادہ تر روشنی کے اثر ہی سے پیدا ہوتی ہوں۔ روشنی کا اثر زیادہ تر مقامی پھیلاؤ ہی کی حد تک ہوتا ہے، اگرچہ دُور دُور کے مقامات (مثلاً مدارین اور قطب شمالی) کے پودوں کے متعدد امتیازی خصائص روشنی کی تیزی اور مدت کے اختلافات سے باہم دگر رابطہ رکھتے ہیں۔ بعض پودے سایہ پسند کرتے ہیں اور بعض دھوپ میں بالکل کھُلا رہنا۔ روشنی کی کچھ کرنیں پانی میں سے گزرنے میں جذب ہو جاتی ہیں اسی لیے سوار (سمندری بوٹیاں) (sea-weeds) میٹھے پانی کے پودے ایک معینہ گہرائی کے نیچے زندہ نہیں رہ سکتے کیونکہ انہیں کافی روشنی نہیں پہنچ سکتی۔ دبیز لحمی پتوں یا شاخینے (cladodes) والے پودے تیز دھوپ پسند کرتے ہیں کیونکہ بصورت دیگر اُن کی اندرونی تمثلی تہوں کو صرف نہایت خفیف روشنی پہنچتی ہے۔ جنگلی چوکا (Oxalis acetosella) سوئیٹ وایولیٹ، وڈ جرینیئم، اور بیشتر لیورورٹس، ماسس اور فرنز سایہ پسند پودوں کی اچھی مثالیں ہیں۔ اسٹون کراپ (Sedum)، ہاؤس لیک (Sempervivum)، سن اسپرج (Euphorbia helioscopia)، شورج مکھی، فیلڈ پاپیز اور بیشتر کیکٹیسی آفتابی پودوں کی مثالیں ہیں۔

ف۔ ہوا ــــ جھاڑیاں جو چٹانوں (سمندر کی چٹانوں، وغیرہ) پر بالکل کھُلی اُگتی ہیں جن کی شاخیں موجودہ ہوا کے رُخ کی طرف ہی جھکتی جاتی ہیں، اُن کا ممیز اور مخصوص منظر کچھ تو ہوا کے میکانی اثر کی وجہ سے ہوتا ہے، اور کچھ پودوں کے اُن حصّوں کے مرجانے کی وجہ سے جن میں (ہوا کے بالکل سامنے ہونے کی وجہ سے) حد سے زیادہ سریان عمل میں آیا ہو۔ ایسے حد سے زائد سریان کی وجہ سے نبیت پر ایک مجفّف (خشک کرنے والا)

ہ Wood sorrel

اثر پڑتا ہے، جو جھاڑیوں اور درختوں پر بلاشبہ سب سے زائد دیکھنے میں آتا ہے۔ کھلے خطّوں میں او نچے مقامات پر اُگے گئے والے پودے ایک حد تک اِسی وجہ سے قصیر القامت اور ٹھٹھرے ہوئے ہوتے ہیں، اور اس کے ساتھ ساتھ ہوا کا مُتلف اثر بھی ہوتا ہے، جس سے اس امر کی توضیح ہوتی ہے کہ ایسے خطّوں میں حالات کیوں درختوں کی بالیدگی کے لیے نامساعد ہوتے ہیں۔

ف۔ مٹی یا طبقۂ تحتانی ——— پودوں پر مٹی کے اثر کے متعلق غور کرنے میں اُس کے طبیعی اور کیمیائی خواص دونوں پر توجہ کرنی چاہیے۔ طبیعی خواص میں سے سب سے زیادہ اہم مسامیت، شعریت، اور آبی گنجایش ہیں۔

چند ترمیمات کو صریحاً اُن مادوں کے کیمیائی خواص سے منسوب کرنا چاہیے جو اُس میں موجود ہوتے ہیں۔ مثلاً وہ پودے جو زیادہ کھریا مٹی یا چکنی مٹی والی زمینوں میں اُگتے ہیں، اُن پودوں سے چند امور میں اختلاف رکھتے ہیں جو اُن زمینوں میں اُگتے ہیں جن میں اِن اشیاء کی کمی ہو۔ معلوم ہوتا ہے کہ اس طرح سے چند خاص حالات میں نمایاں تبدیلیاں واقع ہو گئی ہیں۔

اس کے خلاف متعدد ترمیمات مادّوں کے کیمیائی خواص کی وجہ سے نہیں بلکہ اس وجہ سے واقع ہوتی ہیں کہ وہ اُن حالات کو، جو پانی کے انجذاب کے متعلق ہوتے ہیں، بدل دیتے ہیں۔ مثلاً مٹی میں حل پذیر نمکوں کی کثیر مقدار میں موجودگی سے پانی کا انجذاب مشکل ہو جاتا ہے، اور اس سے پودوں میں خشکی کا توافق پیدا ہونے لگتا ہے۔ لیکن بعض کے نقطۂ نظر سے ایسے حالات میں تذخیرِ آب ایک توافق ہے، جو "فعلیاتی بے آبی" (physiological drought) کے مقابلہ کے لیے اس قدر نہیں ہوتا جس قدر کہ پودے کے خلیوں میں کے جذب شدہ مادوں کے غیر معمولی ارتکاز کے مضر اور زہریلے اثرات کو گھٹانے کے لیے۔

طبقۂ تحتانی اپنے ممکنہ وسیع معنوں میں، صرف نہایت مقامی پھیلاؤ کی حد تک ہی اثر رکھتا ہے۔ متعدد پودے صرف دھلوں یا دھسانوں (دلدلوں) ہی میں اُگتے ہیں، بعض پودے حمئی زمین یا ایسی مٹی میں اُگتے ہیں جس میں نباتی باقیات زیادہ ہوں، بعض آبِ رواں میں یا ٹھہرے ہوئے پانی پر اُگتے ہیں، اور بعض ریتیلے یا کیچڑ دار ساحلوں پر۔

اسی طرح بعض پودے کھریادار مٹی پسند کرتے ہیں، اور بعض زرخیز پنڈول، لیکن بعض اپنے آپ کو اُس کمزور باریک مٹی میں جو بھربھری چٹانوں (granite rocks) سے ماخوذ ہوتی ہے، زندہ رکھنے میں کامیاب رہتے ہیں لیکن ان حالتوں میں مٹی کا تعلق معین نہیں ہوتا۔ مثلاً ایک پودا جو ایک خطہ میں کھریادار یا سلیکائی (siliceous) مٹی میں محدود ہوتا ہے، ممکن ہے کہ دوسرے خطہ میں بلا امتیاز مختلف مٹیوں پر اُگتا نظر آئے اس کی توجیہ اور توضیح کے لیے ہمیں یہ یاد رکھنا چاہیے کہ دوسرے مختلف عاملوں پر بھی غور کرنا ہوگا:۔ مثلاً مٹی کے طبیعی خواص پودے کی دوسری اقسام کی غذا کی موجودگی یا غیر موجودگی۔ دوسرا اہم عامل اس مسابقت (مقابلہ) کی مقدار ہے جو پودے کو پیش آتی ہے۔ ممکن ہے کہ پودے کو محض ضرورت کی وجہ سے، نہ کہ ذاتی انتخاب یا خواہش سے، ایک کمزور زمین پر اُگنا پڑے۔

پودوں کے پھیلاؤ کے تعین کے لیے بظاہر مٹی کے طبیعی خواص بہ نسبت کیمیائی خواص کے بہت زیادہ اہمیت رکھتے ہیں۔

ف ۹۔ پود سبھائیں ـــــ اب تک جو کچھ بیان کیا جا چکا ہے اُس سے ظاہر ہوگا کہ مختلف پودے (جو بالکل جداگانہ فصیلوں سے تعلق رکھتے ہیں) چند مقامات پر ایک ہی جگہ اُگتے ہیں۔ اس کی صریحاً یہی وجہ ہے کہ وہ ایک ہی قسم کی مٹی، خشکی یا تری کے یکساں حالات، علیٰ ہذا روشنی اور سایہ وغیرہ کی ایک ہی مقدار پسند کرتے ہیں (یعنی ان چیزوں کے لیے توافق رکھتے ہیں)۔ پودوں کے ایسے حیاتیاتی گروہوں (دلدلی پودوں، ساحلی پودوں، چڑھنے والے پودوں وغیرہ) کو پود سبھاؤں (Plant associations) کے نام سے یاد کیا جاسکتا ہے۔

ماحولیاتی نقطۂ نظر سے زہراوی پودے سب سے پہلے تین گروہوں یا

طبقوں میں تقسیم کیے جا سکتے ہیں:۔ (ا) ارضی پودے (ب) ہوائی پودے یا برنبات (ت) آبی پودے۔ ارضی پودے خشکی کے پودے ہیں جو زمین میں جڑوں کے ذریعہ سے جمے رہتے ہیں۔ ہوائی پودے یا برنبات (دیکھو صفحہ ۷۰۶) بھی خشکی کے وہ پودے ہیں جو دوسرے پودوں کے ساتھ وابستہ ہو کر، بڑھتے یا زندگی بسر کرتے ہیں۔ آبی پودے پانی کے پودے ہیں؛ یہ آب خواہ (یعنے آب پسند) کہلاتے ہیں اور صرف آبی حالات کے تحت زندگی بسر کرتے ہیں۔ ان کے علاوہ زہراوی پودوں میں طفیلی اور گندپودوں کے چھوٹے چھوٹے گروہ ہیں جن کے خصائص پہلے بیان کیے گئے ہیں (صفحہ ۴۷۲)۔

ارضی پودوں میں، جن میں زہراوی پودوں کی بڑی اکثریت شامل ہے، توافق کے مختلف گروہ یا اقسام تمیز کیے جاتے ہیں۔ وہ پودے جو نہایت مرطوب حالات میں، دلدلوں یا دھسانوں والی زمین میں، ندیوں کے کناروں یا خندقوں کے اطراف میں اگتے ہیں، اور جو اسی لیے آبی پودوں سے نہایت قریبی مماثلت رکھتے ہیں، رطوبت پسند (hygrophilous) (رطوبت پسند کرنے والے) پودے یا رطوبی پودے (hygrophytes) کہلاتے ہیں۔ عموماً ان کی جسامت بڑی اور بالیدگی بکثرت ہوتی ہے، کانٹے نہیں ہوتے (اگرچہ خار موجود ہو سکتے ہیں)، دہن بکثرت ہوتے ہیں اور بشرہ پتلا ہوتا ہے۔ بیخی نظام قوی طور پر نمو یافتہ نہیں ہوتا، اور پتوں میں اکثر لمبے راس (ٹپک سرے" (drip-tips) ہوتے ہیں جن سے پانی پھینک دیا جاتا ہے۔ بیشتر فرنز، کف برگوں (palms) موز یا کیلوں وغیرہ کے پودے رطوبت پسند ہوتے ہیں۔

خشکی پسند پودے (Xerophilous or "draught-loving" plants) ان کے برعکس دوسری انتہائی خاصیت کے ہوتے ہیں، چنانچہ وہ خشکی پودے (xerophytes) کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۳۱۰)۔ ناگ پھنی (Cactuses) تمثیلی خشکی پودے ہیں؛ علیٰ ہذا متعدد اقاقیا (Acacias) اور یوفوربیا (Euphorbias)۔ خشکی پودوں اور رطوبی پودوں کے بین بین بہت سی درمیانی قسمیں

اعتدالی پودے = (Mesophytes) جو چراگاہوں، گھاس کے ملتی ہیں (
میدانوں، کاشت کردہ کھیتوں، اور جنگلوں اور پس ریز درختوں (مثلاً بیچ (Beech)، اوک (Oak) برچ (Birch) وغیرہ) کے نخلستانوں (plantations) میں اُگتے ہیں - یہ پودے کوئی قطعی خشکی پسند خصائص یا قطعی رطوبت پسند خصائص نہیں ظاہر کرتے، اگرچہ ان میں سے بعض اپنی ساخت اور شکل میں خشکی پودوں سے قریب (مماثل) معلوم ہوتے ہیں اور بعض رطوبی پودوں کے قریب (مماثل) معلوم ہوتے ہیں۔

چوبی سرجیون (perennials) (درخت اور جھاڑیاں) جن کے پتے پس ریز ہوتے ہیں، موسم سرما میں ممیز خشکی پسند خصائص (محفوظ سرمائی کلیاں، تنوں اور پتوں کے داغوں پر کاگ کی پوشش، کاگ کی پرت جو عدسیوں[۱] کو بند کرتی ہے) ظاہر کرتے ہیں، اور موسم گرما میں اُن پر اعتدالی پودوں یا رطوبی پودوں کی طرح پتلے پتے موجود ہوتے ہیں۔ ایسے پودوں کے لیے جو موسم گرما میں کم و بیش رطوبت پسند اور موسم سرما میں کم و بیش خشکی پسند ہو جاتے ہیں، ٹیر نگ پودوں (یعنے "تغیر پذیر پودوں") کا نام تجویز کیا گیا ہے۔ اِس کا اطلاق صرف خزانی (پس ریز) پودوں کی حد تک صحیح ہے؛ سدا بہار برّی پودے (land plants) کم و بیش قوی خشکی پسند خصائص رکھتے ہیں۔

یہ یاد رکھنا چاہیے کہ اِن دونوں اقسام کے درمیان کوئی قطعی امتیازی خطِ فاصل نہیں قائم کیا جا سکتا۔ بعض آبی پودے نالے یا تالاب کا پانی خشک ہو جانے پر بھی ہوا میں اچھی طرح زندہ رہ کر نمو جاری رکھ سکتے ہیں، بلکہ اس حالت میں وہ پہلے سے بہتر نشو و نما پاتے ہیں، اور اس طرح وہ متغیر ہو کر آبی پودوں سے اعتدالی پودے بن جاتے ہیں۔ ایک ہی نوع کا پودا مختلف مقامات پر رطوبت پسند یا خشکی پسند حالات میں اُگتا ہوا نظر آ سکتا ہے۔ ہر ایک حالت میں تنہ اور پتے کی ساخت اور شکل، اور پودے کی عام خاصیت یا عادت مختلف طرز پر زندگی بسر کرنے کے لیے متغیر ہو جاتی ہے۔

فا۔ عرصۂ زندگی اور بیج کی پیدائش ——— پودوں کی

[۱] میاں نبات lenticels

جماعت بندی، اُن کے دورِ حیات کے ایک سال، دو سال، یا کئی سال کے اندر ختم ہونے کے لحاظ سے یک سالہ، دو سالہ اور سرجیون میں کی جاسکتی ہے۔ اور پودے یا تو یکبارہ (monocarpic) ہوتے ہیں (یعنی ایک بار بیج پیدا کرنے کے بعد بالکل خستہ ہو جاتے ہیں) یا بہبارہ (polycarpic) (یعنی وہ کئی موسموں تک بیج پیدا کرتے رہتے ہیں)۔ لہٰذا یک سالہ اور دو سالہ پودے ضرورتاً یکبارہ ہوتے ہیں، اور دوامی پودے بہبارہ یا یکبارہ ہو سکتے ہیں۔

صرف چند ہی سرجیون یکبارہ ہوتے ہیں۔ یہ یا تو متشجر (arboreal) ہوتے ہیں (مثلاً متعدد کف برگے اور بڑے بانس کے پودے) یا عشبئی (herbaceous) جیسے کہ آہستہ بڑھنے والے سینچری پودے (اگاوے) کی حالت ہیں۔ ایسے پودے نباتی پیدائش کرتے ہیں، بڑھتے ہیں، اور اکثر بیس یا تیس سال تک غذائی اشیاء جمع کرتے رہتے ہیں اور بالآخر بہ افراط پھل اور بیج پیدا کرنے کے بعد خستہ اور درماندہ ہو کر مر جاتے ہیں۔

دو سالہ پودے پہلے موسم میں صرف غذا کا ذخیرہ جمع کرتے رہتے ہیں۔ یہ جڑ میں جمع کیا جاتا ہے (گاجر، پارسنپ Parsnip چقندر)، یا زیر تخم برگ (hypocotyle) میں (شلجم، مولی)۔ سرما میں خوابیدہ اور معطل حالت میں مستمر رہنے (Perennating) کے بعد وہ زائد غذا کو کثیر التعداد پھول اور زرخیز بیج پیدا کرنے میں استعمال کرتے ہیں اور مر جاتے ہیں۔ اگر پھلوں کو ابتداء ہی میں کاٹ کر خارج کر دیا جائے اور اس طرح پودوں میں خستگی پیدا نہ ہونے دی جائے تو اُن کی زندگی تقریباً غیر متعین زمانہ تک بڑھائی جاسکتی ہے۔

بعض یکسالہ پودوں میں، جن کو سریع الزوال (کم زی = ephemerals) کہتے ہیں، دورِ زندگی اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اُن کی ایک ہی موسم میں کئی نسلیں یکے بعد دیگرے ہو جاتی ہیں، اور ہر فرد کی تبنیت (اُپجنے) اور تثمیر (پھلنے) میں

ے یک ثمرہ ۲ے کثیر ثمرہ ۳ے دوامی

صرف چند ہی ہفتے حائل ہوتے ہیں [شیپرڈز پرس (Shepherd's Purse)، چِک ویڈ (Chickweed)، گراؤنڈسل Gronndsel]۔ گراونڈسل درحقیقت سال بھر بڑھتا اور پھلتا رہتا ہے۔ تاہم یک سالہ پودوں اور "سریع الزوال" (کم زی پودوں = ephemerals) کے درمیان کوئی نمایاں امتیاز نہیں ہے۔

پودے کے عرصۂ حیات اور اُس کے پھولنے کی تعداد دونوں میں بیرونی حالات سے ترمیم واقع ہو سکتی ہے۔ متعدد یکسالہ پودے ایسے ہیں جو دو سالہ بن جاتے ہیں، اگر ایک مرطوب موسم گرما یا زرخیز مٹی اُن کے پھولنے میں مزاحمت پیدا کر دے، اور اگر سرما کا پالا اس قدر شدید نہ ہو کہ اُن کو مردہ کر دے۔ فاقہ زدہ یک سالہ پودے اپنے دَورِ زندگی کو چھوٹا کر کے کم زی ,ephemerals) بن سکتے ہیں۔ ارنڈی کا پودا اور اسکارلٹ رنر جیسے پودے گرم آب و ہوا میں دوامی ہوتے ہیں، لیکن سرد آب و ہوا میں یک سالہ ہو جاتے ہیں، کیونکہ وہ جاڑے کے پالے سے مرجاتے ہیں، لیکن اُن کے بیج زندہ باقی رہتے ہیں۔

۱۱۔ بدلتے ہوئے موسموں کا اثر۔۔۔۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ آبی رسد اور تپش دو حالات (شرائط) ہیں جن پر طبیعی نخزمائی زندگی کا انحصار ہے۔ یہ دونوں (ا) آب و ہوا اور (ب) موسمی تغیّرات کے لحاظ سے بہت کچھ بدلتے رہتے ہیں۔ لہٰذا سادہ دَورِ زندگی اِن دو عاملوں کے باہمی تعلق کے لحاظ سے بہت زیادہ پیچیدہ ہو جاتا ہے، اور دنیا کے تمام حصّوں میں (باستثنائے مرطوب مدارین کے بعض خطّوں کے) موسموں کے متوازن تبادل (ہیر پھیر) کا گہرا اثر محسوس کیا جاتا ہے۔ سالانہ بدلنے والے موسموں کا اثر یہ ہوتا ہے کہ کوئی ایک موسم بالیدگی کے لیے ناموافق ہوتا ہے۔

ناموافق موسموں میں پودے جن مختلف طریقوں سے کم و بیش

معطل اور خوابیدہ حالت میں بسر کر کے خود کو باقی اور قائم رکھتے ہیں، اِن مختلف طریقوں کو بحیثیتِ مجموعی استمرارِ ذات (سرجیونی) کہتے ہیں۔

سرمائی استمرار (سرجیونی) — سرد آب و ہوا کے پودوں نے اپنے ماحول سے توافق حاصل کرنے کے لیے سال کے سرد موسم میں اپنے تحفظ اور بقا کے مختلف ذرائع اکتسابی طور پر اختیار کر لیے ہیں۔ بجز سدابہار پودوں کے جن کے پتے دو یا زیادہ سالوں تک قائم رہتے ہیں، عام طور پر پتے سرما کے آغاز کے ساتھ ہی مُردہ ہو کر گر جاتے ہیں۔ یہ حالت سکون ادنیٰ تپش کے براہِ راست فعل سے اس قدر نہیں پیدا ہوتی، جس قدر کہ پانی کی اُسی کمی سے جو ادنیٰ تپش کی وجہ سے یعنی جذب میں واقع ہو جاتی ہے۔ محض سرما میں خشک ہو جانے کے اسی خطرہ کی وجہ سے سدابہار پودے اپنے پتوں کو چرمی بنا لیتے ہیں، یا اُن میں دبیز بشرہ پیدا کر لیتے ہیں۔

جھاڑیوں اور درختوں کے تنے اور شاخیں بہ نسبت اُن کی جڑوں کے، تپش کی انتہائی کمی یا بیشی میں زیادہ کھلی رہتی ہیں، وہ اُس کاگی پرت کی وجہ سے جو اُن کو ڈھانکے رہتی ہے، سخت سردی برداشت کر سکتے ہیں، جس کی خاص وجہ یہ ہے کہ وہ اُن کو پانی کے نقصان سے بچاتی ہے اور کسی قدر کم حد تک یہ وجہ بھی ہے کہ وہ ایک حاجز پوشش کے طور پر عمل کر کے حرارت (گرمی) کو اُسی طرح اندر محفوظ رکھتی ہے جس طرح کہ ایک کمبل رکھتا ہے۔

خشک سالی میں استمرارِ حیات

(Drought perennation) (کال سرجیونی) — مدارینی آب و ہوا میں موسموں کا تعین تپش سے اس قدر زیادہ نہیں ہوتا جتنا کہ بارش کی مقدار سے۔ تمثیلی طور پر سال میں ایک یا دو متبادل سرد یا گرم موسم

واقع ہوتے ہیں، اور اگر گرم موسم طویل ہو جائے تو نباتیات بارؤیدگی میں ایک نمایاں رکاوٹ واقع ہو جاتی ہے۔ گرم آب و ہوا کے پودوں میں خشک سالی کے زمانوں میں زندہ رہنے کے لیے مخصوص توافق اکثر ایسے ہی ہوتے ہیں جیسے کہ سرد آب و ہوا کے پودوں میں ظاہر ہوتے ہیں۔ مثلاً دونوں حالتوں میں تحفظ اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ پتے جھڑ جاتے ہیں، جس سے غیر معمولی سریان نہیں ہونے پاتا۔ یا سدا بہار خاصیت اختیار کر لی جاتی ہے (دائمی چرمی پتے پیدا ہو جاتے ہیں جن پر دبیز بشرہ چڑھا ہوا ہوتا ہے اور پانی جمع کرنے کا انتظام ہوتا ہے)۔

ف ۱۳۔ استمرارِ حیات (سرجیونی) کے طریقے بالاختصار حسب ذیل بیان کیے جا سکتے ہیں:۔

۱۔ سدا بہار درخت۔ برگی حصہ قائم رہتا ہے، لیکن اُس کے تحفظ کا سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔

۲۔ پس ریز درخت۔ سرما کی سردی یا گرما کی خشک سالی کے لیے پتے جھڑ جاتے ہیں۔ ٹہنی ایک کاگی غلاف سے محفوظ کر لی جاتی ہے، اور نقاطِ نمو کلیوں کی صورت میں مستتر ہوتے ہیں جنہیں محافظ چھلکے یا بال ڈھانکے ہوئے ہوتے ہیں۔

۳۔ عشبی مستمر الحیات پودے (سرجیون)۔

(ا) صرف زہرادی ٹہنی مر جاتی ہے، جیسے کہ گرما میں پھولنے والوں میں، مثلاً بٹر کپ میں۔

(ب) تمام ہوائی حصے مر جاتے ہیں، مثلاً ایسے پودوں میں جن کے تنے جذری ہوتے ہیں۔

۴۔ تحت الارض استمرار (زیر زمینی سرجیونی) کی مخصوص تمثیلیں ——

(ا) بصلیہ (ب) جذع (ت) جذر۔	بصلیہ اور جذع کو مستتر کلیاں تصور کر سکتے ہیں، مگر جذر ایسا تنہ ہے جو تحفظ حاصل کرنے کے لیے زمین کے اندر چلا گیا ہے۔

۵۔ تخمی استمرار (بیج سرجیوی) ــــ یہ استمرارِ حیات کا کامل ترین نمونہ ہے، کیونکہ یہ خشک، خوابیدہ اور معطل چھوٹا پودا، جس میں غذا بھری رہتی ہے اور جو اپنے محافظ غلافوں کے اندر ملفوف ہوتا ہے، اکثر کئی سال تک اور نہایت مخالف حالات میں بھی اپنی غریزیت کو برقرار رکھتا ہے۔

ف ۱۳۔ پودسماجیں ــــ اب ہم پودوں کے بعض زیادہ اہم حیاتیاتی گروہوں اور خاص مقامات کے پودوں کے خصائص کے متعلق تفصیلی بحث کریں گے۔

ف ۱۴۔ آبی پودوں کو بہ نسبت بری پودوں کے تپش کی کم انتہائی کمی یا بیشی سے واسطہ پڑتا ہے کیونکہ پانی جس میں وہ اُگتے ہیں زیادہ دیر میں گرم اور زیادہ دیر میں ٹھنڈا ہوتا ہے۔ حالات کی اِس نسبتًہ زیادہ یکسانیت کی وجہ سے اُن کا پھیلاؤ نہایت وسیع ہوتا ہے۔ چونکہ اُن کے لیے پانی کم و بیش ایک پردہ کا کام دیتا ہے، لہذا اُن پر روشنی کا اثر کم پڑتا ہے۔ اسی وجہ سے اُن میں سایہ پسند پودوں کے متعدد خصائص موجود ہوتے ہیں (لمبے بین الکراب موجود ہوتے ہیں، حصاری یا سیاجی بافت غیر موجود ہوتی ہے، براَدمی خلیوں میں سبز مایے موجود ہوتے ہیں)۔ آبی پودوں کی ساختی تبدیلیاں آٹھویں باب صفحہ (۳۱۰) میں بیان کی جا چکی ہیں۔

بہتے پانی میں اُگنے والے پودوں کے پتے عمومًا بڑے اور فیتہ نما ہوتے ہیں [مثلاً پوٹاموگیٹن (Potamogeton) کی انواع میں]۔ یہ شکل پانی کی روانی کا مقابلہ کرنے کے لیے سب سے بہتر متوافق ہوتی ہے۔

ھ distribution

ٹھہرے ہوئے پانی میں پتے عموماً بہت زیادہ منقسم (ٹکڑے دار) ہوتے ہیں [مثلاً یوٹریکولیریا (Utricularia) ٹراپا (Trapa) (سنگاڑا)، آبی بٹرکپ، اور آبی بل فائیل میں] جس سے استحالہ کے لیے نسبتہً زیادہ بڑی سطح حاصل ہوتی ہے۔

وہ پتے جو پانی کی سطح پر تیرتے ہیں، عموماً سالم (غیر منقسم) اور گول یا کسی قدر قفی ہوتے ہیں، [جیسے کہ کمل Lotus (Nelumbium) ، آبی کنول Water-lilies (Nuphar) پوٹاموگیٹن (Potamogeton) کی بعض انواع، اور ڈکویڈ Duckweed (Lemna)] اور اُن کی بالائی سطح پر دہن ہوتے ہیں۔ یہ سطح بشرہ یا موم سے ڈھکی رہتی ہے تاکہ گیلی نہ ہونے پائے۔ ان تیرنے والے پتوں کی ساخت بری پودوں کے پتوں کی ساخت جیسی ہوتی ہے، لیکن ان میں ہوائی فضائیں بہت بڑی ہوتی ہیں اور اُن ہوائی نالیوں کے ساتھ تسلسل رکھتی ہیں جو پتے کی ڈنڈی میں سے ہو کر پانی میں ڈوبے ہوئے تنہ اور جڑوں میں پہنچتی ہیں، جیساکہ نلمبیم (Nelumbium) میں۔ تہ آب حصوں میں اِن ہوائی فضاؤں کی وجہ سے پودا نہ صرف سیدھا تیر سکتا ہے، بلکہ ان کے ذریعہ سے اُس کے اُن زیریں حصّوں میں بھی ہوا پہنچتی ہے، جو گہرے پانی یا کیچڑ میں اُگ رہے ہیں، جہاں تنفس کے لیے آکسیجن بہت کم ہوتی ہے یا بالکل نہیں ہوتی۔ متعدد آبی پودوں کے تیرنے والے پتوں کے رِجلک کچھ یا بالکل متبدل ہو کر بڑے بطلیہ نما ترنڈوں (floats) کی شکل اختیار کر لیتی ہیں، جن میں ہوا موجود ہوتی ہے۔ (مثلاً سنگاڑے کے پودے میں)۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں آسانی کے ساتھ حل ہو جاتی ہے، لہذا پانی میں بہ نسبت ہوا کے اِس گیس کی فیصدی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ چونکہ ایک تہ آب پودے کو پانی، نمکیات، کاربن ڈائی آکسائیڈ، اور آکسیجن اِس آسانی کے ساتھ ملتی ہیں، اور چونکہ وہ عموماً نہایت موزوں اور موافق حالات میں رہتا ہے، اس لیے اُس کی بالیدگی تیزی کے ساتھ ہوتی ہے، اُس میں شاخیں آزادانہ نکلتی ہیں، اور وہ زیادہ تر نباتی ذرائع سے تولید کرتا ہے، بالخصوص اس طرح پر۔

کہ اُس کے کہنہ حصے بوسیدہ ہو کر شاخوں کو آزاد کر دیتے ہیں؛ یا اُس کی شاخیں خود ٹوٹ کر علیحدہ ہو جاتی ہیں۔

آبی پودوں کا ایک کثیر حصہ مستمر الحیات (سرجیون) ہے۔ مدارینی خطوں کے آبی پودے سال کے بارہ مہینے مسلسل بڑھتے رہتے ہیں، اور اُنہیں سرد یا گرم موسم دونوں سے کوئی مزاحمت نہیں ہوتی۔ معتدل خطوں میں موسم سرما اُن کی بالیدگی میں مزاحم ہوتا ہے۔ اور وہ استمرار حیات (سرجیونی) کے مختلف طریقے اختیار کرتے ہیں۔ بعض حالات میں، مثلاً کیالیٹرچی (Callitriche) میں، پودے میں کوئی تغیر نہیں ہوتا، وہ صرف تہ میں ڈوب جاتا ہے؛ آبی کنول کے جذر میں غذا جمع رہتی ہے؛ ایروہیڈ (Sagittaria سیاجٹیریا) میں بصلے (tubers) بنتے ہیں۔ استمرار حیات (سرجیونی) کا ایک نہایت عام طریقہ سرمائی کلیوں کا بننا ہے جو شاخوں کے سروں پر نمویاب ہوتی ہیں۔ یہ کلیاں بڑی ہوتی ہیں اور ان کے پتوں میں محفوظ غذا موجود رہتی ہے؛ یہ سرما میں جھڑ کر تہ میں رہتی ہیں، اور موسم بہار میں پھر پھوٹ نکلتی ہیں۔ اِس قسم کی سرمائی کلیاں آبی مل فائل (Water Milfoil) آبی وایولٹ، بلاڈرورٹ، اور پوٹاموگیٹن کی مختلف انواع میں پائی جاتی ہیں۔

چونکہ آبی پودے نباتی طریقوں سے تولید وسیع طور پر کرتے ہیں، یہ تعجب خیز نہیں کہ وہ عموماً بری پودوں کی نسبت بہت کمی کے ساتھ پھولتے ہیں۔ چند حالتوں میں پھولوں میں پانی کے ذریعہ سے زیرگی عمل میں لانے کے لیے توافق پایا جاتا ہے اور یہ زیرگی یا تو پانی کی سطح پر ہوتی ہے (ویالِس نیریا) یا اُس کے نیچے۔ لیکن بیشتر آبی پودوں میں پھول پانی کے اوپر بنتے ہیں، اور ہوا یا کیڑوں کے ذریعہ سے زیرگی عمل میں لانے کے لیے توافق ہوتا ہے۔ اول الذکر حالت میں بہت سا زیرہ پانی میں گر کر بیکار جاتا ہے؛ آخر الذکر حالت میں کیڑوں کی کمی کی وجہ سے بین زیرگی (cross-pollination) کا موقع کم ملتا ہے۔

اب تک جتنے پودے بیان کیے گئے ہیں، اُن کی پوری ٹہنی پانی کے اندر بڑھتی ہے (بجز زہراوی شاخوں کے) اور پتے یا تو تہ آب ہوتے ہیں یا تیرتے رہتے ہیں۔ بعض آبی بٹرکپ اور سنگاڑے کے پودے کی ٹہنی کا

ء Arrow-head

ایک حصہ نیچے رہتا ہے اور اُس پر منقسم پتّے ہوتے ہیں، اور کچھ حصہ اوپر کی طرف بڑھتا ہے جس پر چوڑے، تیرنے والے یا ہوائی پتّے ہوتے ہیں۔ بعض پودے (مثلاً پالیگونم ایمفیبیئم) یا تو تہ آب یا کیچڑ کی زمین میں اُگ سکتے ہیں اور اُن کی ٹہنیاں ہوا میں ہوتی ہیں۔ ایسے جل تھلیے پودوں کی برّی قسم کے پتّے چوڑے ہوتے ہیں، اور اُن کے تنہ اور پتّے کی ساخت معمولی برّی پودوں کی ان ہی ساختوں سے مشابہ ہوتی ہے۔

متعدد آبی پودے ایسے پائے گئے ہیں کہ وہ خشکی پر اُگ سکتے ہیں؛ یہ دو طریقوں سے ہو سکتا ہے، یا تو اُن کو معمولی زمین پر منتقل کر دیا جائے یا اُن کے بیج مٹی میں بوے جائیں۔ اول الذکر حالت میں جو نئی ٹہنیاں پھوٹینگی اُن کے پتّے کی شکل اور تنہ اور پتّے کی ساخت آبی شکل سے مختلف ہوتی ہے۔ آخر الذکر حالت میں بجوے (seedlings) پہلے چند پتّے آبی طرز کے پیدا کرتے ہیں، اور ازاں بعد چوڑے برّی پتّے۔ بعض حالتوں میں برّی پودا آبی پودا بنایا جاسکتا ہے، بالخصوص اُن صورتوں میں جبکہ برّی پودا معمولاً مرطوب مقامات میں اُگنے والا ہو۔

ف ۱۵۔ دلدلی پودے —— اِس عنوان کے تحت وہ پودے شامل ہیں جن کی جڑیں اور جذر، یا ٹہنی کے اساس پانی یا کیچڑ میں ہوتے ہیں، مگر جن کے پتّے، یا برگ دار ٹہنیاں اور پھول تو لازماً ہوا میں ہی ہوتے ہیں۔ تمثیلی آبی پودوں، دلدلی پودوں، رطوبت پسند پودوں، اور برّی پودوں کے مابین برزخیّت کا ہر ایک درجہ ہوتا ہے۔ لیکن ہم دائمی تہ آب آبی پودوں کی سبھاؤں میں اور اُن پودوں کی سبھاؤں میں امتیاز کر سکتے ہیں جو ایسی دلدلوں اور وحلوں سے مختص ہیں، جن میں طبقۂ تحتانی رطوبت کے طویل زمانوں اور کم و بیش کامل خشکی کے نسبتہً مختصر زمانوں کے درمیان متبادل ہوتا رہتا ہے۔ دلدل اور وحل کے پودوں کا مخصوص و ممیز خاصہ یہ ہے کہ اُن کے زیرین حصے، جو مٹی میں دفن ہوتے ہیں، آبی زندگی کے لیے توافق رکھتے ہیں، اور اُن کے بالائی حصے، جو ہوا میں کھلے ہوئے ہوتے ہیں، وہ یا تو

بڑی پودوں جیسے ہوتے ہیں یا اُن میں خشک سالی برداشت کر لینے کے لیے توافق ہوتا ہے۔

رشیز (Rushes)، سیجیز (Sedges)، اور ہارس ٹیلز وغیرہ کی تخفیف شدہ برگی سطح اور دبیز پوست کی وجہ اکثر یہ بیان کی جاتی ہے کہ رکودی خلاب یعنے ٹھہرے ہوئے کیچڑ میں اور بالخصوص حمائی وحلوں (Peat-bogs) میں ترشے موجود ہوتے ہیں جو سڑے ہوئے نامیاتی مادّہ سے پیدا ہو جاتے ہیں۔ اس ترشگی کی وجہ سے جڑوں کو پانی جذب کرنے میں دقت پیش آتی ہے۔ چنانچہ پودے کی سریانی سطح میں تخفیف کی ضرورت ہوتی ہے۔ لیکن حقیقی تجزیوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ کم از کم بعض حالتوں میں اُس تالاب کی کیچڑ میں، جس میں رشیز (Rushes) اور سیجز (Sedges) اُگ رہے ہوں ترشے نہیں موجود ہوتے ہیں، یا اُن میں صرف نہایت خفیف سی ترشگی پائی جاتی ہے۔ مزید براں ایک معینہ مقدار میں ترشوں کی موجودگی سے پودوں میں انجذابِ آب کی شرح درحقیقت زیادہ ہو جاتی ہے۔

اِن اعتراضات کے جواب میں یہ کہا جاتا ہے کہ ان "دلدلی خشکی پودوں" ("marsh xerophytes") کے مخلوط خصائص جدّی خاصیتوں کے باقی رہنے کے باعث ہیں، باوجودیکہ ان کے مسکن ومالف (habitat) میں ایک نمایاں تبدیلی ہو جاتی ہے، اور یہ کہ یہ اب ایسے آبی پودے ہیں جنہوں نے خشکی پودوں کا چہرہ پوش (mask) پہن لیا ہے۔ شاید ان کی جڑوں کے ناقص تہویہ کی وجہ سے (جو عموماً آبی پودوں جیسے نمایاں خصائص ظاہر کرتی ہیں، خصوصاً بکثرت ہوائی فضاؤں کی موجودگی سے) وحلی اور دلدلی دونوں قسم کے پودوں میں ٹہنی کی ساخت خشک نباتی پودوں جیسی ہو جاتی ہے۔ اور ممکن ہے کہ "فعلیاتی خشک سالی کا نظریہ ("Physiological drought" theory) یعنے یہ رائے کہ طبقۂ تحتانی کی ترشگی جذب کو روکتی ہے اور اُسی طرح اثر کرتی ہے جس طرح کہ خود پانی کی کمی) وحلی پودوں کے لیے صادق آئے۔ بہرحال دلدلوں اور وحلوں کے پودوں کی حیاتیات کسی قدر پیچیدہ ہی معلوم ہوتی ہے۔

ہندوستان کے میدانوں میں چونکہ نمایاں طور پر سال میں ایک خشک موسم طول طویل مدت کا، اور ایک تر موسم نسبتہً کم مدت کا ہوتا ہے، لہذا دلدل اور دلدل کے پودے شاذ پائے جاتے ہیں۔ خشک موسم کی ہیبت ناک گرمیوں میں ہر چیز جو دلدل سے مشابہ ہوتی ہے، بہت جلد سوکھ جاتی ہے، اور صرف بہت کم مقامات پر پودوں کے ایسے مساکن سال بھر دلدلی رہتے ہیں۔

اس زمرہ سے تعلق رکھنے والی جو کچھ انواع ہیں وہ بالخصوص پہاڑیوں ہی میں پائی جاتی ہیں، جہاں زمین خشک موسم میں اتنی زیادہ خشک نہیں ہوتی، اور وہاں (بالخصوص شمال میں) متعدد جنسیں ایسی پائی جاسکتی ہیں جو یورپ میں ہوتی ہیں، لیکن میدانوں میں اس گروہ کے چند ہی پودے نظر آتے ہیں۔ ان میں سے بہت سے سیج (Sedge) عائلہ کے ہیں، خصوصاً کیرکس (Carex) سائپیرس (Cyperus) الیوکیارس (Eleocharis) سیرپس (Scirpus)، فمبرسٹائیلس (Fimbristylis)، اور دوسرے چند گھاسیں، رشس (Rushes) (جنکس Juncus) اور دوسرے۔ چاول کے کھیتوں میں چھوٹے یک سالہ پودوں کا ایک خاص نباتیہ پیدا ہوتا ہے۔ جب فصل کاٹنے کے لیے کھیتوں کا پانی نکال دیا جاتا ہے تو یہ مرجاتے ہیں، لیکن یہ خاصیت میں اُتنے ہی آبی پودے ہوتے ہیں جتنے کہ دلدلی۔

ف ۱۶۔ دلدلی زمین کے نباتات —— ہندوستان کا زیادہ تر حصہ مسطح ہونے کی وجہ سے اُس میں اس طرح کے کوئی دلدل نہیں ہوتے جو زمین کے اُبھرے ہوئے حصے ہو کر کائی مٹی سے ڈھکے ہوئے

ہوں اور جن پر مختلف خشکی پودے پائے جاتے ہوں۔ لیکن پہاڑیوں میں اور خصوصاً کاسیاس (Khasias) اور نیلگری میں زمین کے ایسے خطے پائے جاتے ہیں جو گھاس کے کھلے اور مسلسل میدان ہیں۔ اور یہ بعض اوقات چشموں کے قریب کے گڑھوں میں وحلی ہوتے ہیں۔ سیلون کے پہاڑوں کے تمناظر نباتیہ کے متعلق مکمل تحقیق وتدقیق ہو چکی ہے، اور اس کو مثال کے طور پر استعمال کرنا سب سے زیادہ بہتر ہوگا، کیونکہ اس کا اطلاق ہندوستان کے ایسے ہی دوسرے رقبوں پر ہوگا۔

اونچے لیولوں کی زمین میں تراب (humus) بکثرت ہوتی ہے، اور اُس کا قوام نہایت باریک ہوتا ہے، اُس پر اگنے والی خاص نبات گھاس ہے جو نیچے کے لیولوں پر عموماً گچھوں کی شکل میں اُگتی ہے، لیکن بلند ترین ارتفاعات پر دُوب٭ کا میدان بنا دیتی ہے۔ بالخصوص دلدلی مقامات میں نبات کا بیشتر حصہ سائپریسی (Cyperaceæ) کی انواع اور متعدد اریوکالنس (Eriocaulons) سے بنتا ہے، اگرچہ یہ کھلی اور خشک جگہوں پر بھی عام ہیں۔ اس کے برعکس، درخت مقابلۃً شاذ ہوتے ہیں، اور سیلون میں صرف رھوڈوڈنڈران آربوریئیم ایک درخت ہے جو اونچے لیولوں پر پایا جاتا ہے اور معتدل ارتفاعات پر صرف کیا ریا آربوریا ہی پایا جاتا ہے۔ اونچے لیولوں پر بمقابلہ نیچے لیولوں کے نباتیہ کے نمونے بدلتے رہتے ہیں، اور وہ اپنی ترکیب میں یورو پینی نباتیہ سے زیادہ مماثل ہوتا جاتا ہے جس میں انیمون (Anemone)، تھیالکٹرم (Thalictrum)، ریانن کیولس (Ranunculus)، بربیرس (Berberis)، ہائپریکیم (Hypericum)، روبس (Rubus)، پوٹن ٹِلا (potentilla)، الکیمِلا (Alchemilla)، اگریمونیا (Agrimonia)، والی ریانا (Valeriana)، ڈپسیکس (Dipsacus)، کیامپیانیولا (Campanula)، جنشیانا (Gentiana)، اور متعدد دوسری اجناس کی متعدد انواع شامل ہوتی ہیں؛ اور گھاس والی زمین کی آرائش کا خاص سامان ایسے پھول ہوتے ہیں جیسے کہ اکسیکم (Exacum)،

٭ Turf

سیاٹیریم (Satyrium) وغیرہ کے۔

یہ ملحوظِ خاطر رکھتے ہوئے کہ وہ زمین جس میں یہ پودے اُگتے ہیں، ایسی ہوتی ہے جو پانی کو اچھی طرح روک نہیں سکتی، اور یہ کہ کم از کم سال میں چند مہینے اُنہیں شدید خشک سالی کا ہدف رہنا پڑتا ہے، ہم یہ توقع رکھینگے کہ اِن میں سے بہت سے پودوں کے خصائص خشکی پودوں جیسے ہونے چاہیئں، لیکن ہمیں تعجب ہوگا کہ ان میں ایسے خواص کس قدر کم پائے جاتے ہیں۔ اِن میں بہت سے ایسے ہوتے ہیں جن کے پتے التفاف ظاہر کرتے ہیں، اگرچہ یہ التفاف نہایت نمایاں شکل میں نہیں ہوتا۔ دوسروں میں سوئی جیسے پتلے پتے بہت عام ہوتے ہیں؛ اور دوسرے ایسے ہوتے ہیں جن کے پتے چھوٹے چھوٹے اور گنجان ہوتے ہیں۔ اور دوسروں میں پتوں کی سطح پر حفاظت کے لیے بالوں کا غلاف ہوتا ہے، جو کثافت میں کم یا زیادہ ہوتا ہے۔ بعضوں کے پتوں میں ایک رنگدار صبغہ ہوتا ہے (خصوصاً نو عمر پتوں میں)۔ بعض کے پتے لٹکے ہوئے ہوتے ہیں یا بصورتِ دیگر وہ ایسے مرتب ہوتے ہیں کہ اُن کی ڈھال یا انتصابی سطح سورج کی کرنوں کے سامنے ہوتی ہے۔ پتوں میں خوابی حرکات نہایت عام طور پر پائی جاتی ہیں، اور سَریان کی تخفیف کے لیے اور دوسرے طریقے اختیار کیے جاتے ہیں، لیکن جیساکہ بیان کیا جاچکا ہے، یہ تخفیف کسی طرح اتنی زیادہ نہیں ہوتی کہ جتنی زیادہ کی توقع کی جاسکتی ہے، اور بادی النظر میں یہ پودے چنداں خشکی پسند نہیں نظر آتے۔

اِن اونچے لیولوں کی دلدلوں کے متعلق ایک حیرت انگیز واقعہ خلافِ توقع یہ ہے کہ کم از کم سیلون (لنکا) میں، وہ پہاڑیوں یا ٹیلوں کے سب سے زیادہ بلند مقامات پر نہیں واقع ہوتیں اور نہ جنگلات کی وادیوں میں ہوتی ہیں، بلکہ اس کے برعکس یہ ہوتا ہے کہ جنگل ٹیلوں پر ہوتے ہیں اور دلدل وادیوں میں، اگر وادی خشک ہو تو اُس کی دلدل گھاس دار ہوتی ہے؛ اور اگر وادی تر ہو تو دلدل سیجی (sedgy) ہوتی ہے۔ دلدل اور جنگل کی درمیانی سرحد غیر معمولی طور پر نمایاں اور واضح ہوتی ہے اور سال بسال نہایت مستقل طور پر

Pigment ـــ ۵

قائم رہتی ہے۔ چند قدم چلنے کے بعد ہم دلدل سے نکل کر جنگل میں آجاتے ہیں، جس کی نباتات بالکل مختلف ہوتی ہے، اور اس جنگل کے کنارہ پر ایک خاص قسم کی نباتات ہوتی ہے، جو دونوں سے مختلف نوعیت کی ہوتی ہے اور جس میں رھوڈومرٹس ٹومنٹوزا (Rhodomyrtus tomentosa) کثیر مقداروں میں اور دوسری ایسی انواع موجود ہوتی ہیں، جو دلدل اور جنگل دونوں میں نہیں پائی جاتیں۔

ف ۱۷۔ وحلی پودے ——— تمثیلی وحل بیہٹر کی زمینوں پر ہوتا ہے، اور اسی لیے ہندوستان میں عام نہیں ہے۔ اس کی نباتات حماساز اور حماپسند پودوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ وحل اور دلدل میں بیشتر حالات میں خاصہ امتیاز نظر آتا ہے، اگرچہ یہ کہنا ضروری نہیں کہ اکثر اوقات ایک حالت سے دوسری میں برزخیت بھی پائی جاتی ہے۔ تمثیلی دلدل نشیبی زمین میں واقع ہوتی ہے، اُس کے پانی میں معدنی اشیاء، خصوصاً چونا، بہ افراط ہوتا ہے، اُس کے پودے تیزی کے ساتھ بالیدگی حاصل کر کے ہر سال بکثرت پتے اور شاخیں پیدا کرتے ہیں۔ یہ پودے یا تو لمبے یا پست ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس تمثیلی وحل کے پودے اکثر و بیشتر پست ہوتے ہیں، اُس کے پانی میں چونا اور دوسرے نمک کم موجود ہوتے ہیں، اور پودوں کی بالیدگی عام طور پر سست ہوتی ہے۔

حمائی زمین جس میں وحلی پودے اُگتے ہیں، نائٹریٹس کی مناسب تکوین کے لیے کافی طور پر ہوا زدہ نہیں ہوتی، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اگرچہ ایسی زمینوں کے تجزیہ سے معلوم ہوتا ہے کہ انہیں نہایت زرخیز ہونا چاہیے، مگر ان میں جو اشیاء موجود ہوتی ہیں وہ براہِ راست پودے کی غذا بننے کے لیے میسر نہیں آسکتیں۔ شاید یہی بڑی وجہ ہے جس کے سبب سے وحلوں میں کِرم خوار ڈراسیرا کی اس قدر مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس سے یہ بھی پتہ چلتا ہے کہ بیہٹر کی زمین کے بہت سے پودوں کی جڑوں پر جذری فطر (mycorhiza) کیوں ہوتی ہے، جس کی مدد سے وہ جزئی گندہ پودے

ے یا روشیدگی ۱ Moore

بن کر حمائی اشیاء کو کام میں لا سکتے ہیں۔

وحلی پودوں میں کم و بیش خوب نمو یافتہ خشکی پسند خصائص پائے جاتے ہیں، جس کی وجہ زیادہ تر حمائی ترشہ کی موجودگی ہے، جو پانی کے جذب میں دشواری پیدا کر دیتا ہے۔ ماسس اور خصوصاً وحلی ماسس (bog-mosses) (اسفاگنم sphagnum) وحلوں کے بننے میں ایک اہم حصہ لیتے ہیں؛ ان میں پانی جمع کرنے کے لیے خاص طور پر توافق ہوتا ہے۔ پتے میں خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے، جو دو قسم کے ہوتے ہیں: (۱) بڑے، خالی، پانی جمع کرنے والے خلیے جن کی دیواروں میں مسامات ہوتے ہیں، اور (۲) چھوٹے، سبز، تمثیلی خلیے۔ ہر ایک پودے سے شاخیں نکلتی ہیں اور وہ اوپر کی طرف بڑھتا ہے؛ زیریں حصے مر جاتے ہیں اور ان کا سبز رنگ غائب ہو جاتا ہے، لیکن آکسیجن کی غیر موجودگی اور حمائی ترشوں کی موجودگی کی وجہ سے وہ سڑنے نہیں پاتے۔ اس طرح سے حماد کے بڑے بڑے تودے بن جاتے ہیں۔

ف ۱۸۔ ترابی پودے ــــــ ان میں سے بعض تو صرف تراب کو اپنے اُگنے کے لیے ایک اچھے واسطہ کے طور پر پسند کرتے ہیں، مثلاً بیشتر رھوڈو ڈنڈران جو پہاڑیوں میں اس قدر عام ہوتے ہیں۔ لیکن دوسرے گندہ پودے ہوتے ہیں اور یہ تراب کو غذا کا ذریعہ بناتے ہیں، اور اس میں انہیں اپنی جڑوں پر کی ہم باش فطرات (جذری فطرات) سے مدد ملتی ہے، جو جڑ بالوں کا کام کرتی ہیں، اور تراب کو تحلیل کر دینے کے بعد اُسے ایک موزوں شکل میں سب کا سب یا کچھ حصہ پودے کو دے دیتی ہیں۔ ایسے پودوں کے پتے تخفیف یافتہ ہو کر عموماً محض چھلکے رہ جاتے ہیں، جو سبز نہیں ہوتے جیسے کہ گندہ[۱] آرکڈز میں۔

ف ۱۹۔ ریگی پودے ــــــ ان میں (۱) وہ پودے شامل ہیں جو محض ریتیلی زمین پسند کرتے ہیں، اور (ب) سمندر کے ساحل کے پودے

[۱] پھپھوند جڑ Saprophytic

(شطی پودے (Strand-plants) جو نمک کے لیے توافق رکھتے ہیں۔ ایسے متعدد پودے معمولی زمین میں بھی اچھی طرح اُگ سکتے ہیں، لیکن یہ اپنے چند خصائص سے معرا ہو جاتے ہیں، اور ممکن ہے کہ اگر انہیں آزادانہ مقابلہ کرنا پڑے تو شاید زندہ نہ رہیں۔ ایسے تقریباً تمام پودوں میں قوی خشکی پسند خصائص پائے جاتے ہیں؛ مثلاً تخفیف شدہ برگی سطح، دبیز لحمی یا خاردار پتے اور تنے، بھٹڑی خاصیت، دبیز بشرہ، گہرے گڑے ہوئے دہن، وغیرہ۔

ف۲۔ شطی پودے (Strand-plants) ـــــ اِس گروہ سے تعلق رکھنے والے پودوں کا مدارین میں خوب مطالعہ کیا گیا ہے، جہاں ان میں مختلف ملکوں کے پودوں میں مقابلۃً کم اختلاف ہوتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اکثر ان کا پھیلاؤ ایسے بیجوں سے ہوتا ہے جو سمندر میں دُور دُور تک تیرتے چلے جاتے ہیں۔ ان کو مختلف سبھاؤں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے، جن میں سے خاص میانگرُوز (mangroves)، ساحلی جنگل (beach-jungle) اور ریگی پودے ہیں، اور دوسری زیادہ مخصوص اور مقامی سبھائیں بھی ہیں، مثلاً وہ جو بے تنہ نیپا کف برگہ[1] سے ممیز ہیں جو سندرین کے مختلف حصوں میں خوب دکھائی دیتا ہے۔

میانگرُوز (mangroves) مدّوجزری ندیوں کی کیچڑ دار دھسانی کھاڑیوں[2] پر اُگتے ہیں، جہاں اگرچہ بہاؤ میں مدّوجزر ہوتا ہے مگر ان پر موجوں کا کوئی راست اثر نہیں ہوتا۔ یہ عموماً صرف ایسی جگہ اُگتے ہیں جہاں کیچڑ دن کے ایک حصہ میں بالکل کھلی ہوئی رہتی ہے۔ اگرچہ وہ پودے جو میانگرُوز کی عام اصطلاح میں داخل ہیں، کئی مختلف عائلوں سے تعلق رکھتے ہیں، مگر ان میں متعدد امور میں مشابہت ہوتی ہے، جسے اُن کی طرزِ زندگی کا توافق سمجھنا چاہیے۔ ان میں سے بیشتر اپنی نظامی وضع میں بہت زیادہ جدا جدا ہوتے ہیں اور اسی وجہ سے یہ گروہ ایک نہایت قدیم سبھا سے متعلق معلوم ہوتا ہے۔

اس کی خاص جنس رھیزوفورا (Rhizophora) ہے جو بہترین

[1] Nipa palm
[2] Estuaries

میان گروُ ہے - اس کی دو یا تین انواع ہیں - دوسری عام اجناس بروگوئیرا (Bruguiera) (یہ بھی رہیزو فوریسی سے متعلق ہے) اویسینیا (Avicennia) (وربی نیسی = (Verbenaceæ) ' ایجی سیرس (Aegiceras) (ہرسینیسی Myrsinaceæ) ' اور سونرٹیا (Sonneratia) (بلاٹی ایسی Blattiaceæ)
ہیں - میان گروُ کے درختوں یا جھاڑیوں کی خاصیت عموماً ایک سی ہوتی ہے - یہ صرف ایک متوسط بلندی تک بڑھتے ہیں، اور ان میں کثیر التعداد ہوائی اتفاقی جڑیں (aerial adventitious roots) پیدا ہو جاتی ہیں' جن کی دو قسمیں ہوتی ہیں :- ایک "پرّاں پشتہ نما جڑیں" (flying buttress roots) جو خاص تنہ سے نکلتی ہیں اور دوسری دعامی (سہارا دینے والی) جڑیں (supporting roots) جو شاخوں سے نکلتی ہیں - اسی وجہ سے میان گروُز کا دھسان، جڑوں کا ایک حیرتناک اُلجھیڑا ہوتا ہے - نہ صرف یہ نیچے کو بڑھتی ہوئی جڑیں ہی موجود ہوتی ہیں، بلکہ سونرٹیا' اویسینیا اور بروگوئیرا میں عجیب قسم کی ہوا رساں جڑیں بھی ہوتی ہیں جو کیچڑ میں سے پودے کے گرد نکل آتی ہیں - یہ جڑیں زمیں دوز جڑوں پر شاخوں کی طرح بن جاتی ہیں اور منفی ارض رُخ (negatively geotropic) ہوتی ہیں' اور ان میں ہوائی نسیج یا ہوا رساں بافت کا بکثرت نمو ہوتا ہے' جو کاگی تبدّلی بافت (phellogen) سے تیار ہوتی ہے، اور پتّے کی اندرونی بافت سے غیر مشابہ نہیں ہوتی - غالباً یہ جڑیں تنفس میں مدد دیتی ہیں کیونکہ کیچڑ میں بہت کم آکسیجن موجود ہوتی ہے' اور ان کو بعض اوقات بادبر (pneumatophores) کہتے ہیں -

میان گروُز ضرورتاً دوسرے ساحلی پودوں کی طرح ایسی مٹی میں اُگتے ہیں جس میں نمک زیادہ ہوتا ہے - ان کی ساخت خشکی پودوں کی ساخت جیسی ہوتی ہے، پتّے دبیز اور چرمی ہوتے ہیں، پوست دبیز ہوتا ہے، پتوں میں پانی جمع کرنے والی بافت ہوتی ہے' اور دوسرے خشکی پسند خصائص موجود ہوتے ہیں -

متعدد میان گروُز کے ایک نہایت ممیز خاصہ کو بچیالی اُپج (Viviparous germination) کہتے ہیں - بیج پانی میں گرنے کی بجائے (جہاں اُن کے لیے

سہ تیغیت

دُور دراز منتقل کیے جانے کے بغیر کسی موزوں جگہ پر پہنچنے کا موقع بہت ہوگا) پھل ہی کے اندر اُگ چکتے ہیں، اور ایک لمبی اور موٹی مول (radicle) پیدا کردیتے ہیں، جو ایک فٹ طول تک لٹکتی رہتی ہے۔ بالآخر بجوا گر جاتا ہے، اور اگر جوار بھاٹا اترا ہوا ہو تو وہ فوراً کیچڑ میں چپک جاتا ہے، لیکن اگر پانی چڑھا ہوا ہو تو وہ تیرنے لگتا ہے اور مُول نیچے لٹکتی رہتی ہے، اور پانی کا لیول کم ہونے پر اُسے کسی موزوں درز میں گرفت کا موقع مل جاتا ہے۔

ساحلی جنگل (beach-jungle) ریتیلے ساحل سے پیچھے کچھ فاصلہ پر ہوتا ہے، لیکن یہ مدارینی ساحلوں کی ایک نہایت ممیز خصوصیت ہوتا ہے۔ اس میں پست، جھنگنے درخت اور جھاڑیاں ہوتی ہیں، جن میں کیوڑا (Pandanus)، اِسکرُو پائین (Screw-pine) کی کئی انواع شامل ہیں۔ یہ ایسے درخت ہیں جن کی جڑیں بڑی پیراں اور لشتہ نما اور پتے تلوار جیسے ہوتے ہیں، برگی نظام ½ ترتیب میں ہوتا ہے، تنہ عموماً مرغولہ کی طرح پیچدار ہوتا ہے (چنانچہ یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے)۔ پمفس اسیڈ یولا (Pemphis acidula) ان ساحلوں پر عام ہوتا ہے جو دُھلتے رہتے ہیں۔ اور اسکی اُولا (Scævola)، سوفورا (Sophora)، تھسپیسیا (Thespesia)، اور متعدد دوسری انواع انہیں میں شامل ہیں۔ پھر یہ سب کم و بیش نمایاں قسم کے خشکی پسند خصائص ظاہر کرتے ہیں۔

خاص ریتیلے ساحل پر پودوں کی ایک دوسری سبھا ہوتی ہے، جس میں متعدد انواع شامل ہیں۔ ان میں سے کئی نمایاں خصائص رکھتی ہیں۔ اپیومیا بائلوبا (Ipomœa biloba) جو ساحل کا کنوالولیس ہے، اس کے خوبصورت ارغوانی رنگ کے پھول ہوتے ہیں، لمبے تنے ہوتے ہیں جو ریت پر رینگتے ہیں اور جن سے گرہوں کے مقام پر جڑیں نکلتی ہیں۔ چنانچہ یہ پودا بہت جلد بڑھ کر ریت کا کافی رقبہ گھیر لیتا ہے۔ اسپنی فکس اسکواروزس (Spinifex squarrosus) ایک بڑی اور سخت گھاس ہے اس میں صرف ایک ہی پھول والے مسمارک

پیدا ہوتے ہیں جن کے ساتھ لمبے شوکہ دار برگے ہوتے ہیں۔ یہ سب ایک جگہ جمع ہو کر ایک سر بنا دیتے ہیں جو پھلوں کے پختہ ہونے پر جھڑ جاتا ہے، اور ہوا کے آگے آگے ساحل پر چکر کھاتا رہتا ہے اور بالآخر پھٹ کر تخم ریزی کر دیتا ہے۔ لونیا پناٹیفڈا (Launæa pinnatifida) ایک چھوٹا رینگنے والا کمپازیٹ[1] ہے۔ اس کی بھی گرہوں سے جڑیں نکلتی ہیں۔ یہ بہت عام ہے۔ ایسی ہی سیرت کے متعدد دوسرے پودے بھی ہوتے ہیں۔

سمندر کے ساحل کے پودوں کے پھل یا بیج اکثر ایسے ہوتے ہیں کہ جو دُور دراز فاصلوں تک بہتے ہوئے جاتے ہیں اور اُنہیں نمکین پانی سے کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ ناریل (کوکوس نوسیفرا Cocos nucifera) میں نہ صرف ایک موٹا خول (دروں ثمرہ) ہوتا ہے، بلکہ بیرونی ریشہ دار غلاف بھی ہوتا ہے جس کی وجہ سے وہ طویل فاصلوں تک بے ضرر بہتا چلا جاتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ وہ بلادِ حارہ کے ہر حصہ میں نئی زمین (مثلاً نئی مرجانی چٹانوں) کا ایک ایسا اوّلین نوآباد کار ہو گیا ہے کہ اُس کے اصلی وطن کی نسبت ابھی تک جھگڑا ہے، اگرچہ اغلب ہے کہ شاید وہ جنوبی سمندر کے جزیروں (South Sea Islands) سے نکلا ہے۔ کیوڑے اور ساحل کے متعدد دوسرے پودوں میں بھی اسی طرح ریشہ دار گرد ثمرے ہوتے ہیں۔

۲۱ ف ۔ برپودے[2] (Epiphytes) اور چڑھنے والے پودے (Climbing plants)

ان گروہوں کی خصائص کا تذکرہ پہلے کیا گیا ہے (صفحات ۱۱۳، ۲۹۷، ۳۱۱)۔ اکثر معمولی زہراوی پودے، جن میں خشکی پودوں جیسے کم و بیش نمایاں خصائص پائے جاتے ہیں اور جن میں ہوا یا پرندوں کے ذریعہ بیج کا انتشار عمل میں آتا ہے، اُن مقامات میں جہاں تراب (humus) یا کسی قسم کی مٹی درختوں پر جمع ہو جاتی ہے، اُگتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ اِن کو اُن حقیقی برپودوں سے تمیز کر سکتے ہیں، جو باقاعدہ طور پر دوسرے پودوں پر اُگتے ہیں، اور جن میں برنباتی

[1] Composite
[2] برنبات

یسرت کے لیے کم و بیش خاص توافق ہے جو ان کی لپٹنے والی جڑوں، وغیرہ، کی موجودگی سے ظاہر ہوتا ہے۔ زُہرادی برپودے معتدل خِطّوں میں زیادہ تعداد میں نہیں ہوتے۔ اُن کا اصلی وطن مدارین کے مرطوب جنگلوں میں ہوتا ہے۔

مدارین میں برپودوں کی موجودگی کا انحصار خصوصاً کُرۂ ہوا کی قایم یا مستقل نمی پر ہوتا ہے۔ اسی واسطے وہ سنگاپور یا جنوبی سیلون، یا سکّم کے ہمالیہ جیسے مقامات میں بکثرت پائے جاتے ہیں، اور ہندوستان کے خشک میدانوں میں نہایت شاذ یا نایاب ہوتے ہیں۔ مداریی امریکہ میں یہ دیکھا گیا ہے کہ جنگل کے درختوں کی سب سے اونچی چوٹیوں پر کے برپودے یعنے وہ جن میں خشکی پودوں کا خاصہ سب سے زیادہ نمو یافتہ پایا جاتا ہے خشک، گھاس والے میدانوں میں بھی جہاں درخت ہوتے ہیں اُن پر برپودے ہی بن کر رہتے ہیں۔ ہندوستان میں ایسا کم ہوتا ہے، لیکن ایسے مقامات پر چند آرکِڈز پائے جاتے ہیں۔ مجموعی طور پر برنباتی سیرت (epiphytic habit) روشنی کے لیے کشمکش کا ایک اظہار معلوم ہوتا ہے اور اس لیے یہ صرف سایہ دار جنگلوں ہی میں ضروری ہوتی ہے۔ ہندوستان کے برپودوں کی مثالوں کے طور پر متعدد فرنز کا تذکرہ کیا جا سکتا ہے: [پلیٹی سیریم (Platycerium)، پالیپوڈیئم (Polypodium)، ڈرائیموگلاسم (Drymoglossum)، اور ہائمینوفلیسی (Hymenophyllaceæ)] ماسس، لیورورٹس (خصوصاً یونگرمینی ایسی (Jungermanniaceæ))، اور لائیکنس (Lichens) (مثلاً اُسنیا باربا ٹا (Usnea barbata) جس کے ہمالیہ کے جنگلوں میں خوبصورت اور بھورے بیل بوٹے ہوتے ہیں)۔ زُہرادی برپودوں میں سے آرکِڈز اور آرائیڈز سب سے زیادہ اہم ہیں۔

راقیے یا چڑھنے والے پودے اپنی سریع بالیدگی کے باعث ممیّز ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے وہ بہت جلد روشنی تک

پہنچ جاتے ہیں، اور اُن میں دعامی یا قوت بخش بافت (سخت بافت) کا نمو کمزور ہوتا ہے۔ اگرچہ معتدل آب و ہوا میں ان کی متعدد مثالیں ملتی ہیں، لیکن چڑھنے والے پودے سب سے زیادہ مدارینی جنگلوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں چاروں قسم کے چڑھنے کے نمونے دکھائی دیتے ہیں، لیکن اکوڑیوں والے (ہُک دار) چڑھنے والے پودے (جن کی اکوڑیاں (ہک) حسّی ہوتی ہیں) اور جڑوں کے ذریعہ چڑھنے والے خاص طور پر پائے جاتے ہیں۔

۲۲۔ قطب شمالی کے (Arctic) اور الپی[۵] پودے

ہمالیہ کے بالائی خطّے اس قدر مرتفع اور بلند ہیں کہ وہاں کی آب و ہوا قطب شمالی جیسی سمجھی جا سکتی ہے۔ خاص فرق یہ ہے کہ اگرچہ وہاں آفتاب کی تمازت زیادہ ہوتی ہے، لیکن دن کے چنداں زیادہ عرصہ تک نہیں رہتی۔ ان دونوں مقامات کا نباتیہ پودوں کی چھوٹی جسامت، جھاڑی جھنکر کی قصیرالقامتی اور ماسِس اور لائیکنس کی نسبتہً افراط کی وجہ سے ممیز ہے۔ عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ یہاں پودے کی ٹھٹھری ہوئی بالیدگی روشنی کے مزاحم یا روکنے والے فعل، ہوا میں تکشف، وغیرہ کی وجہ سے ہوتی ہے۔ نیز بیشتر پودوں میں خشکی کے توافقات گنجان، کم چوڑے، لحمی یا بالدار پتوں، دبیز پوست، وغیرہ کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں، کیونکہ دھیمی تپش یخی جذب کو روکتی ہے اور روشنی کے حالات، ادنیٰ دباؤ، اور تیز ہوائیں سریان کی زیادتی میں ممد ہوتی ہیں۔ بناتی تولید عام ہوتی ہے، اور بہت سے پھولوں میں زیرگی یا تو ہوا کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، یا خود زیرگی واقع ہوتی ہے۔

بعض مشہور الپی ہمالیائی پودے مندرجہ ذیل پودوں کی گدّی نما انواع ہیں:۔ اینڈروسیس (*Androsace*) اور آریئیریا (*Arenaria*)، میکاناپسِس (*Meconopsis*) "بلو پاپی" (Blue Poppy) لیانٹوپوڈیئم الپینیم (*Leontopodium alpinum*) (Edelweiss of the Swiss Alps)، ساسوریا گاسیپی فرا (*Saussurea gossypifera*) اور س۔ ابوالیٹا

[۵] Alpine

(S. obvallata) آخر الذکر میں ایک تیز بُو ہوتی ہے جس کی نسبت خیال کیا جاتا ہے کہ وہ پہاڑی بیماری (mountain-sickness) کی علامتوں کو جلد پیدا کر دیتی ہے۔ کوریڈالس (Corydalis) پوٹن ٹِلّا (Potentilla)، ایسو پائیرم (Isopyrum)، اور پرِیمولا (Primula) کی انواع۔ درختوں کی روئیدگی کی بالائی حد دھوڈ ڈنڈران جونیپرس اور جنگلی گلابوں کی ٹھٹھری ہوئی جھاڑیوں اور بٹیولا بھوج پترا وغیرہ سے نمایاں ہوتی ہے۔

الپی نباتیہ کا، بلکہ پہاڑوں (مثلاً نیلگری) کی چوٹیوں پر کے اُن نباتیوں تک کا جبکہ یہ حقیقی الپی خطّہ تک نہیں پہنچتے، یہ ایک نمایاں خاصّہ ہے کہ اُن میں متعدد مقامی انواع موجود ہوتی ہیں (یعنے ایسی انواع جو ایک ہی مقام، ایک پہاڑ یا پہاڑوں کے ایک ہی گروہ تک محدود ہوتی ہیں)۔ اس واقعہ کی توجیہ مشتبہ ہے۔ مگر اغلب یہ معلوم ہوتا ہے کہ شاید ان انواع میں سے ہر ایک نوع کا نمو اُسی جگہ پر جہاں کہ وہ اس وقت ہے، چند ایسی مشترک انواع سے ہو گیا جو یا تو معمولی مہاجرت (ترکِ وطن) کے دوران میں، یا زمانۂ یخ بستگی (glacial period) کے بعد کی گرم آب وہوا سے مجبور ہو کر پہاڑوں پر چڑھ گئیں۔ یخ بستگی کے زمانہ میں قطبِ شمالی کی (arctic) اور الپی مبداء کی یہ متعدد جنسیں مسطح میدانوں کے بڑے رقبوں میں مقیم تھیں۔

۲۳۔ صحرائی نباتات

ـــــــ مدارین کے اچھوتے خطّوں میں جہاں کہیں آب وہوا کافی مرطوب ہوتی ہے، سطح زمین سر بفلک درختوں کے جنگل سے بھری ہوئی ہوتی ہے جس کی ترکیب ایک ضلع سے دوسرے ضلع تک بہت مختلف ہوتی ہے۔ مرطوب ترین خطّوں مثلاً جزیرہ نمائے ملایا یا جنوبی سیلون میں بہت گھنا جنگل ہے۔ برخلاف اس کے شمالی ہندوستان کے خشک خطّوں میں ایسا جنگل ہے جسے انگلستان کا پارک کہنا زیادہ موزوں ہوگا۔ اس میں چونکہ درخت مقابلۃً دور دور ہوتے ہیں اس لیے اُن کے درمیان بکثرت روشنی داخل ہو سکتی ہے۔ لیکن ہمالیہ میں وسیع رقبے گھنے جنگل سے بھرے ہوئے ہیں

جس میں خصوصاً کونیفرس، بلوط (Oak)، اور رھوڈوڈنڈران شامل ہیں۔ جنگل کی حیاتیات میں روشنی ایک نہایت اہم عامل ہوتی ہے، اور جہاں (جیسا کہ خطِ استوا کے مرطوب خطوں میں ہے) بہت گھنا جنگل ہوتا ہے، وہاں درختوں کے نیچے نسبتہً اندھیرا رہتا ہے، وہ نہایت نمایاں طریقہ سے عامل ہوتی ہے۔ درختوں کی تنتیلی (خاص) شکل سے اس کا پتہ چلتا ہے؛ اُن کے نیچے کی طرف شاخیں نہیں ہوتیں، بلکہ درخت سیدھے لمبے تنوں کی صورت میں اُس صحرا کی اوسط بلندی کو پہنچ کر اوپر شاخیں نکالتے ہیں۔

چڑھنے والے پودوں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے، اور وہ روشنی تک تیزی کے ساتھ بڑھ جاتے ہیں، اور درختوں کی چوٹیوں پر پھیل جاتے ہیں۔ اسی طرح برپودے بھی جنگل کی بالائی سطح کے لیول پر بکثرت ہوتے ہیں اور نیچے کے حصوں میں صرف وہی پودے ہوتے ہیں جو سایہ پسند انواع سے تعلق رکھتے ہیں اور یہ دو جماعتوں سے متعلق ہوتی ہیں، یعنے چھوٹے درخت اور جھاڑیاں، اور عشبی پودے جو زمین پر ہوتے ہیں۔ بہت سے فرن، برپودے بھی اکثر جنگل کے ان زیرین حصوں میں دکھائی دیتے ہیں، لیکن زیادہ خشکی پسند خاصیت کے برپودے یہاں نہیں ہوتے۔ بلکہ وہ اوپر کے حصوں میں ہی واقع ہوتے ہیں۔ شمال کی طرف اور آگے بڑھ کر ملک کے زیادہ خشک حصوں کی طرف جائیں تو جنگل نسبتہً کم گھنا پایا جاتا ہے، خشکی پسند خاصیت کے برپودے چوٹیوں پر نہیں ہوتے بلکہ درختوں کے نیچے کے حصوں پر پائے جاتے ہیں (گو کم عمومیت کے ساتھ) اور سایہ پسند پودے بتدریج بالکل غائب ہوجاتے ہیں، اور اُن کی جگہ گھاس یا مسطح میدانوں کے دوسرے معمولی پودے لے لیتے ہیں۔

شمالی مغربی ہمالیہ کے جنگلی خطہ کے بعض حصے اس امر میں دلچسپ ہیں کہ ان میں درختوں کی ایک نمایاں ارتفاعی منطقیت (altitudinal zonation) نظر آتی ہے (یعنے مختلف بلندی کے درخت اپنی بلندی کے لحاظ سے ایک جگہ جمع ہوکر منطقے بناتے ہیں) اگر ہم تقریباً تین ہزار فٹ کی

بلندی سے اوپر چڑھیں تو ہمیں یکے بعد دیگرے کونیفرس اور بلوط کی مختلف انواع ملینگی جو کم و بیش معیّن ارتفاعی منطقوں کے لیے مخصوص و ممیّز ہوتی ہیں۔ زمین کے منظر میں ایک دوسری نمایاں اور ممتاز خصوصیت یہ ہے کہ پہاڑیوں کے جنوبی ڈھال عموماً درختوں سے معرّا ہوتے ہیں، مگر شمالی ڈھالوں پر گھنا جنگل ہوتا ہے، اور ان دونوں کے درمیان اکثر ایک فوری (واضح) خطِ فاصل ہوتا ہے۔

۲۴۔ جنگل کے مشاہدات —— اس پر جس قدر زور دیا جائے کم ہے کہ درختوں کے پھیلاؤ اور ان کے ماحولی توافقات کے مطالعہ کے لیے بیرونی (میدانی) مشاہدات لازمی اور ضروری ہیں۔ پودوں کی ماحولیات کا مطالعہ کامیابی کے ساتھ کرنے کے لیے جنگلی زہراوی پودوں کے متعلق عام معلومات اچھے ہونے چاہییں۔ یہ صرف اسی طرح حاصل ہو سکتے ہیں کہ حتی الامکان جو کچھ پودے ملیں، انہیں جمع کریں اور پہچانیں۔ ابتداءً اپنی توجہ کو عام پودوں تک (جیسے کہ تیرہویں باب میں بیان کیے گئے ہیں)، اور ایسے پودوں تک محدود رکھنا چاہیے جو اپنے ماحول سے نمایاں توافق ظاہر کرتے ہوں، یا جو خاص کر "پودسجھاؤں" میں پائے جاتے ہوں، (مثلاً آبی پودے، آوسر پودے heath-plants ساحلی پودے)۔

طالب علم کے لیے اس سے بہتر کچھ نہیں ہو سکتا کہ وہ اپنے میدانی مشاہدات کسی معیّن اور خاصے یکساں رقبہ (مثلاً سمندر کے کنارے؛ تالاب، دلدل یا ندی کے کنارے؛ کیچڑ والی زمین کے ایک حصّے؛ چراگاہ، کسی کاشت کردہ کھیت یا باغ اور اُس کی جڑی بوٹیوں؛ جنگل یا کسی نخلستان اور اُس کی زیرین نباتات[۵] اور درختوں وغیرہ) پر شروع کرے۔ اس رقبہ کا سال کے تمام موسموں میں بغور مطالعہ کرنا چاہیے اور جہاں تک ممکن ہو اُس کے پودوں کو شناخت کر کے اُن کے متعلق ایک باقاعدہ اندراج محفوظ رکھنا چاہیے جس میں اپنے مشاہدات کی دستی تصویریں یا

۵ — undergrowth

خاکے بھی ہوں۔ مندرجۂ ذیل ہدایات سے معلوم ہو جائیگا کہ یہ تحقیقات کس طرز یا نہج پر کرنا چاہیے؛ اس کے بعد جیسے جیسے مشاہدات ترقی پذیر ہونگے دوسرے امور بھی معلوم ہوتے جائینگے۔

(۱) زیرِ مشاہدہ رقبہ کے طبیعی اور موسمی خصائص (مثلاً اُس زمین کی کیمیائی اور طبیعی نوعیت؛ آیا وہ پانی کو روک سکتی ہے اور اُس کی مسیلیت ناقص ہے، یا وہ مسام دار ہے اور اچھی مسیلیت رکھتی ہے؛ سمندر کی سطح سے کتنی بلندی پر ہے؛ اُسے روشنی اور ہوا، وغیرہ، کا سامنا رہتا ہے، یا اُس سے بچاؤ ہے)۔

(۲) اُس رقبہ میں جو پودے سب سے زیادہ افراط کے ساتھ ہیں، اُن کی فہرست اور ہر حالت کے لیے امور ذیل کے متعلق مختصر نوٹ (اور خاکے) ہونے چاہییں:- عام عادات اور طرزِ زندگی (آیا یہ یک سالہ، سر جیونی، انتصابی، رینگنے والے، چڑھنے والے، خشکی پسند، آبی، گندپودے، یا طفیلی، وغیرہ ہیں)۔ پتوں کی جسامت، شکل اور بناوٹ وغیرہ۔ پھولوں کی ساخت اور اس کے متعلق خاص حوالہ کہ زیرگی کا عمل کس طریقہ سے ہوتا ہے۔ پھلوں کی ساخت، اور اس کے متعلق خاص حوالہ کہ بیج کا پھیلاؤ یا انتشار کس طریقہ سے عمل میں آتا ہے، بیج کتنی مقدار میں پیدا ہوتے ہیں، وغیرہ۔

(۳) اس کے وجوہ کہ زیرِ غور رقبہ میں چند خاص انواع کیوں موجود ہیں اور قریب کے رقبوں میں کیوں نہیں ہیں، اور اس کے برعکس یہ کہ یہ خاص انواع زیرِ غور رقبہ میں کیوں نہیں ہیں اور متصلہ رقبوں میں کیوں ہیں۔ ان امور کو معلوم کرنے کے لیے مختلف رقبوں کے طبیعی خصائص کا مقابلہ کریں، اور پورے ضلع کا اس طرح نقشہ بنانے کی کوشش کریں کہ اس میں اُن خطوں کا اندراج ہو جو معیّن پودسبھاؤں کی وجہ سے ممیّز ہیں، یہ بلاشبہہ اپنے کناروں پر ایک دوسرے میں ملتے ہوئے اور مخلوط پائے جائینگے۔

حصّہ چہارم

ادنیٰ خافی الزّواج نباتات

(THE LOWER CRYPTOGAMS)

بیسواں باب

لیور ورٹس اور ماسس

(Liverworts and Mosses)

ف ۱- گروہ برائیوفٹا (Bryophyta) یا موسینی (Musciueæ) دو جماعتوں میں منقسم ہے۔ ہیپاٹسی (Hepaticæ) یا لیور ورٹس اور مسی (Musci) یا ماسس (دیکھو صفحہ ۶)۔ ہم اول الذکر کے نمونے کے طور پر مارچانشیا (Marchantia) پر اور موخر الذکر کے نمونہ کے طور پر فیونیریا (Funaria) پر غور کرینگے۔

۱- مارچانشیا پالی مارفا

(Marchantia Polymorpha)

ف ۲- خارجی خواص اور عام سرگزشتِ حیات (شکل ۲۰۳)۔

پودا جو نم زمین پر، اکثر گڑھوں، نہروں اور چشموں کے قریب پایا جاتا ہے، ایک سبز ظہری بطنی دو فرعی طور پر شاخیں پیدا کرنے والا غصنہ (صفحہ ۹) ہوتا ہے جس کی زیریں (بطنی) سطح سے متعدد یک خلوی بال جیسے بیخ نما نکلتے ہیں، اور اس پر بنفشئی رنگ کے چپٹے چھلکے (دو بطنہ amphigastria) بھی ہوتے ہیں، جن میں خلیوں کی صرف ایک ہی پرت ہوتی ہے۔ اس غصنہ میں ایک نمایاں میان رگ ہوتی ہے۔ غصنہ کی بالائی (ظہری) سطح سے مخصوص انتصابی تناسلی شاخیں پھوٹتی ہیں۔ ان پر صنفی اعضا یعنے زردانک (antheridia) اور اولیں بیضے (archegonia) ہوتے ہیں۔ اس سے ثابت ہوا کہ یہ پودا زواجی پودا (gametophyte) ہے، اور باوجود جسامت، شاخوں، اور صنفی اعضاء کے محل وقوع کے اختلاف کے یہ فرن کے پیش غصنہ کے ساتھ معادل یعنے ہم ترکیب ہے۔ یہ ایک اہم نکتہ ہے جس کا خیال رکھنا چاہیے۔

وہ شاخیں جن پر زردانک ہوتے ہیں زردانک بردار (antheridiophores) اور وہ جن پر اولیں بیضے ہوتے ہیں، اولیں بیض بردار (archegoniophores)

شکل ۲۷۳ - مارچانشیا پالی مارفا۔

ا، نر پودا۔ ب، مادہ پودا۔

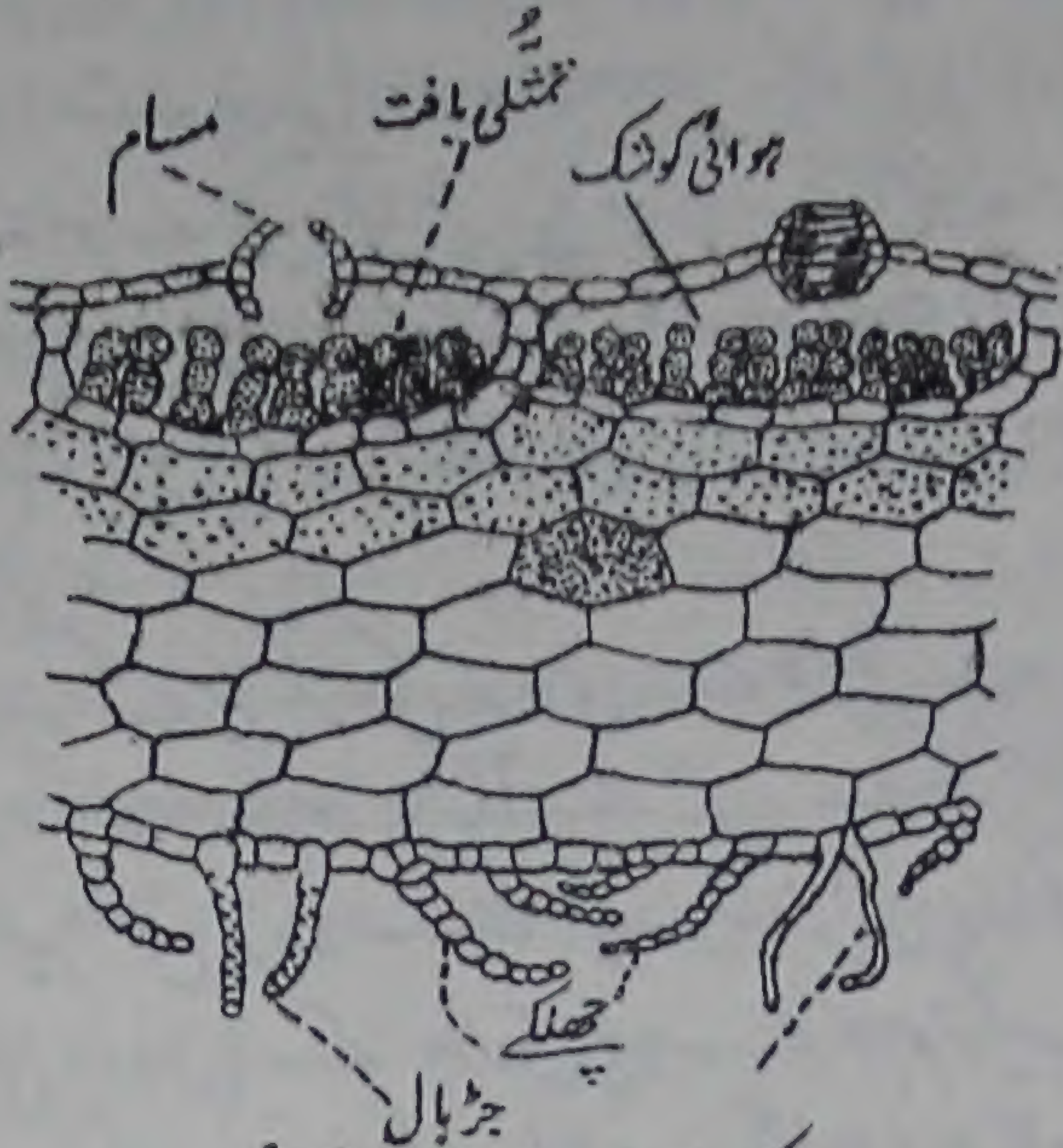
کہلاتی ہیں۔ یہ مختلف پودوں پر ہوتی ہیں، چنانچہ مارچانشیا جدا صنفی[1] (dioecious) ہے۔ ہر ایک میں ایک ڈنڈی ہوتی ہے جس کے سرے پر ایک قرص یا سر ہوتا ہے، جسے **پذیرا** (receptacle) کہتے ہیں۔ دونوں حالتوں میں ڈنڈی پر دو نجوے ہوتے ہیں جن پر بیج نما ہوتے ہیں۔ نر ہٹنی کا پذیرا گول اور چپٹا ہوتا ہے، اس کا حاشیہ لہریہ دار ہوتا ہے، اور مادہ کا پذیرا ستارہ نما ہوتا ہے، جس پر متعدد پھیلنے والی کرنیں ہوتی ہیں جو چھتری کی کاڑیوں سے مشابہ ہوتی ہیں۔

اولیں بیضہ کے بیض کُرہ کی باروری سے جو بیض بذرہ بنتا ہے وہ نشوونما پاکر بذرہ زا (sporogonium) ہوجاتا ہے جس سے غیر صنفی بذرے پیدا ہوتے ہیں۔ غیر صنفی بذرہ سے ایک نیا زواجی پودا تیار ہوتا ہے۔ بذرہ زا صریحاً اعلیٰ پودوں کے **بذری پودے** کا ہم ترکیب (homologue) ہے۔ وہ ایک کیسہ ہوتا ہے جو ایک ڈنڈی پر لگا ہوا ہوتا ہے اور جس کے قاعدے پر ایک جاذب عضو ہوتا ہے جس کو پاؤں کہتے ہیں۔ اس طرح اس میں جڑ (پاؤں) اور ہٹنی (ڈنڈی اور کیسہ) کی ابتدائی یا کمل تفریق ہے، لیکن ہٹنی کی تفریق تنہ اور پتوں میں نہیں ہوتی۔ لیورورٹس کے بذری پودے کی نسل زواجی پودے پر بطور طفیلی کے ہے۔

زواجی پودے کی تولید نباتی طریقہ سے **کلّوں** (gemmae) کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ یہ کثیر خلوی اجسام ہیں جو گول پیالی نما اعضاء میں نمو یاب ہوتے ہیں جن کے حاشیے جھلی دار ہوتے ہیں۔ ان اعضاء کو کوبچے (cupules) یا کلا پیالی (gemma-cup) کہتے ہیں۔ یہ غُصنہ کی بالائی سطح پر بنتے ہیں (شکل ع ۲۷۳)۔

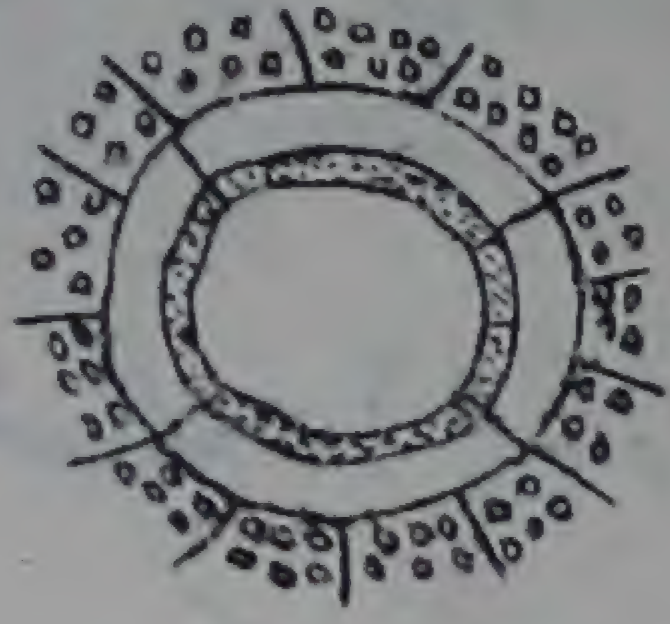
ف ۳۔ غُصنہ کی ساخت (شکل ۲۷۴) میں دکھائی گئی ہے۔ غُصنہ کا بیشتر حصہ باریک دیوار والی کہبی بافت سے بنتا ہے۔ زیرین سطح کی طرف کے خلیوں کی دیواروں پر مشبّک (جالدار) نشان ہوتے ہیں۔

[1] لیورورٹ کی متعدد انواع مشترک صنفی ہوتی ہیں۔

بالائی سطح کے قریب کے خلیوں میں اکثر متعدد نشاستی دانے ہوتے ہیں۔

شکل ۲۷۴ - مارچانشیا کا مُعْصنہ
(عرضی تراش)

کہیں کہیں مفرد خلیے بھی پائے جاتے ہیں جن میں گوند دار (صمغی) یا روغنی مافیہ ہوتے ہیں۔ بالائی اور سطحی خلیوں کی پرت (نام نہاد "برآدمہ") میں سبزمایہ (chloroplasts) موجود ہوتے ہیں، لیکن پوست یا بشرہ نہیں ہوتا۔ اُس کے عین نیچے ہی بڑے الماسی شکل کے ہوائی کھفے ہوتے ہیں، جو باریک خلوی فاصلات یا پردوں کے ذریعہ ایک دوسرے سے علٰحدہ ہوتے ہیں، جو اس سطحی پرت کو نیچے والی کبعی بافت سے جوڑتے ہیں۔ ہر ہوائی کھفہ کے فرش پر سے سبزمایوں سے بھرے ہوئے چھوٹے بیضوی خلیوں کی چھوٹی شاخدار قطاریں نکلتی ہیں۔ یہ پودے کی خاص تمثیلی بافت (assimilating tissue) بناتے ہیں۔

ہر کھفہ کی چھت کے وسط میں ایک بڑا مسام (اشکال ۲۷۴، ۲۷۵)

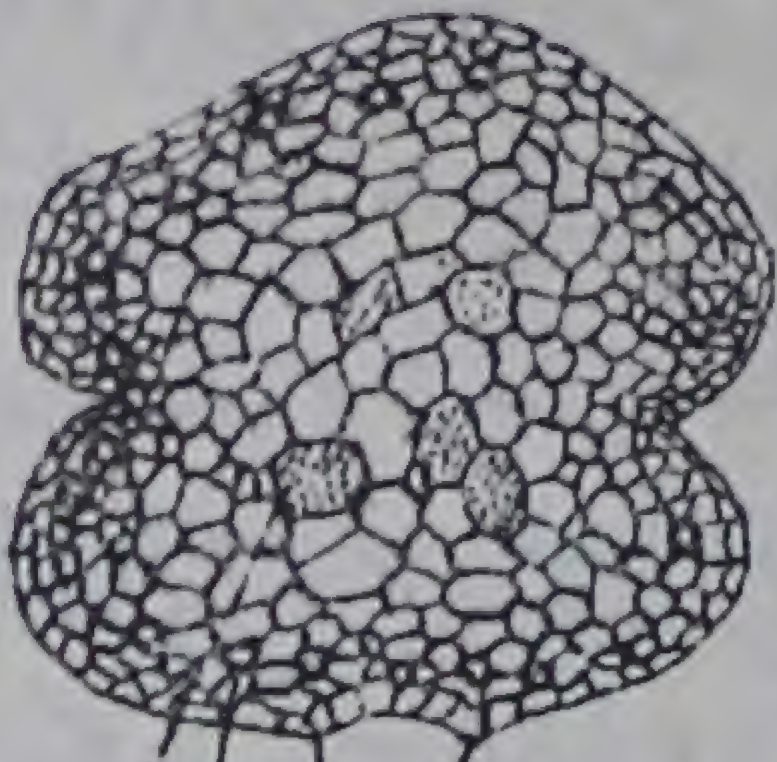
ہوتا ہے، جو خلیوں کی کئی قطاروں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ ہوائی فضاؤں سے متناظر، غصنہ کی سطح پر متعدد الماسی شکل کے رقبے ہوتے ہیں، جن میں سے ہر ایک کے وسط میں مسام ایک نقطہ جیسا دکھائی دیتا ہے۔ اِن مساموں کی بالیدگی دہن کی بالیدگی سے بالکل مختلف طریقہ پر ہوتی ہے، اگرچہ یہ دونوں

شکل ۲۷۵۔ مسام جیسا کہ اوپر سے دیکھنے پر نظر آتا ہے۔

متماثل اعضا ہیں جن کا فعل ایک جیسا ہوتا ہے۔ کسی زواجی پودے پر حقیقی دہن نہیں پیدا ہوتے۔ دِعائی بافت کی غیر موجودگی خصوصاً قابلِ غور ہے (دیکھو صفحہ ۲۷)۔

بطنی چھلکے اور بیخ نما بالخصوص میان رگ پر نمو یاب ہوتے ہیں۔ یہ چھلکے بعض اوقات پتے تصور کیے گئے ہیں۔ مارچانشیا کے بیخ نما دو قسموں کے ہوتے ہیں:۔ (ا) لمبے باریک بال جن کی دیواروں پر اندر کی طرف عجیب کھونٹی نما دبازتیں نمو یاب ہو جاتی ہیں، (ب) نسبتہً ہموئے بال جن میں دبازتیں نہیں ہوتیں۔ یہ بیخ نما معمولی طریقہ سے غیر نامیاتی محلولوں کو جذب کرتے ہیں، اور پودے کو مٹی میں جما دیتے ہیں۔

غُصنہ کی بالیدگی ہر نقطۂ نمو پر ابتدائی خلیوں کے ایک گروہ سے عمل میں آتی ہے۔

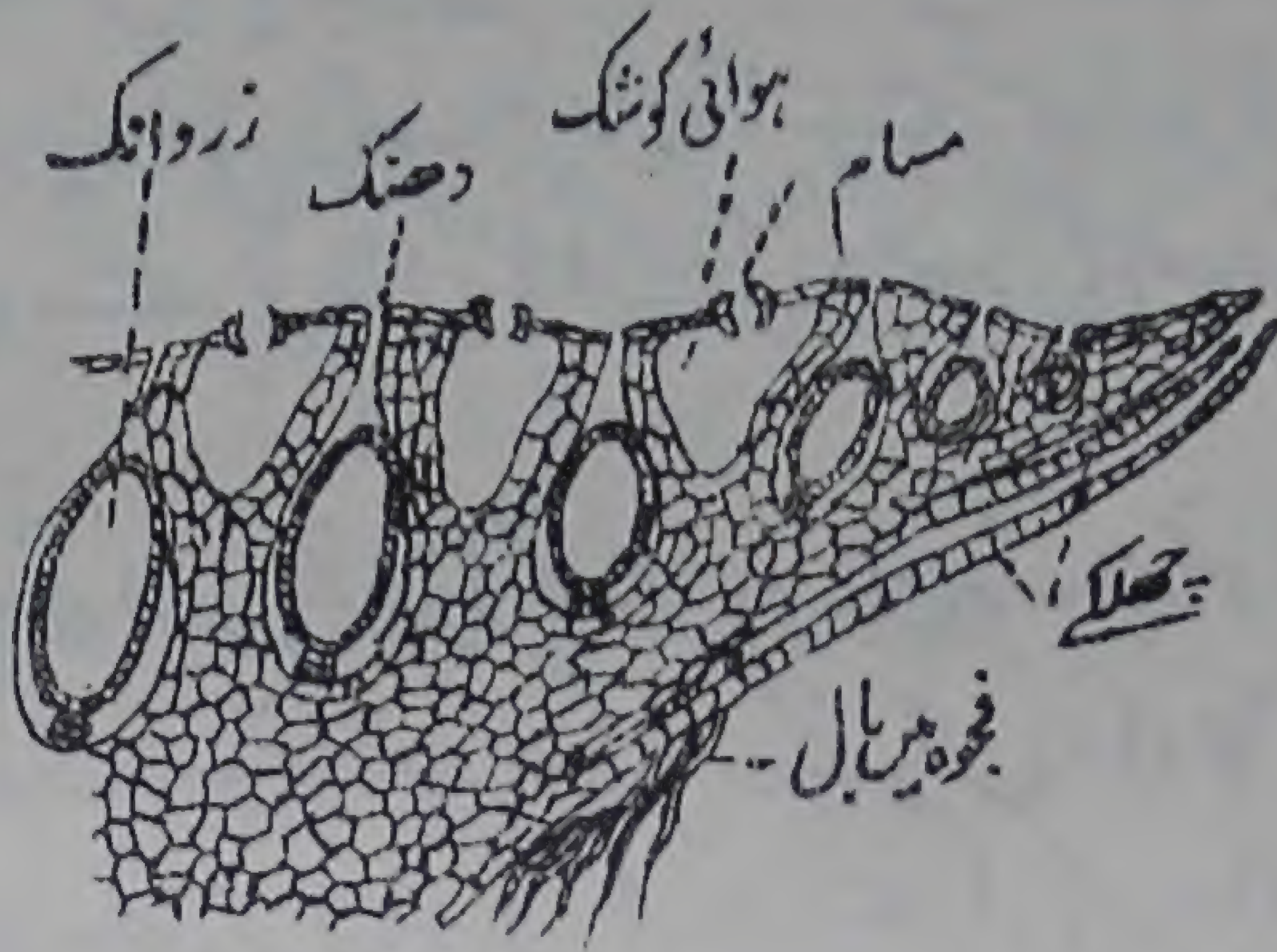
پھلّے (gemmæ)

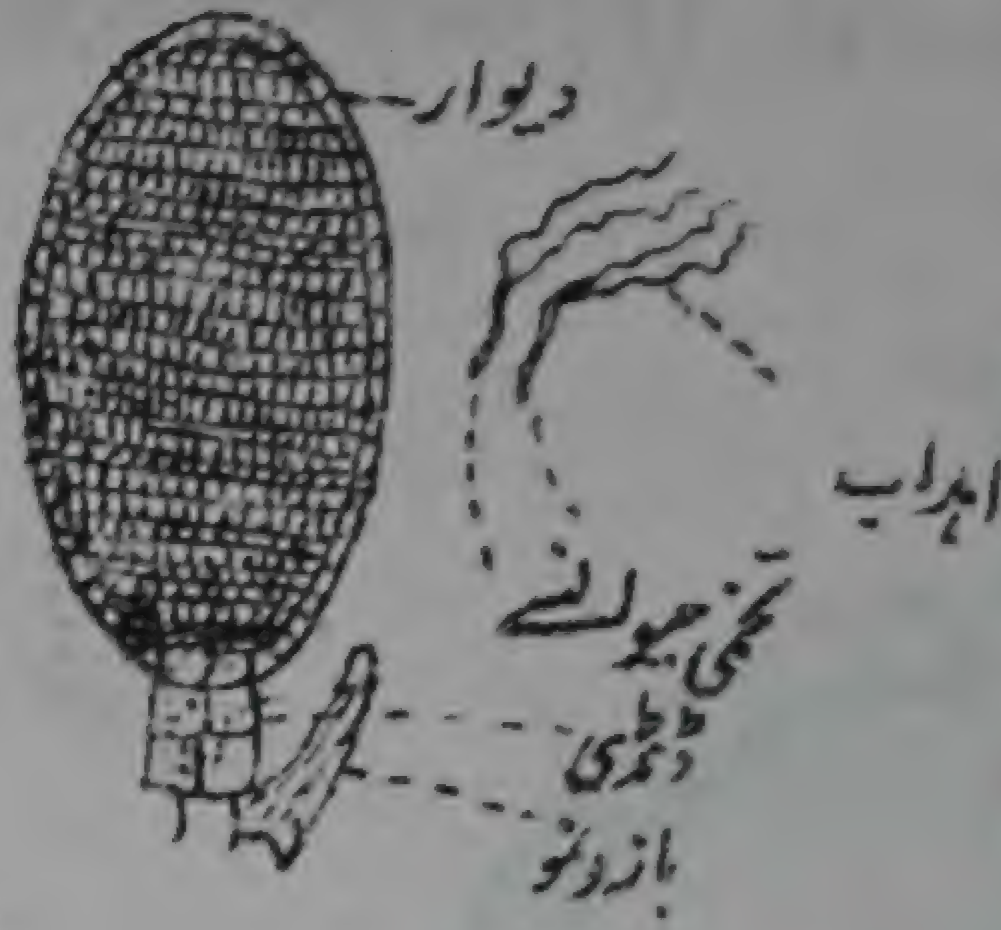
(شکل ۲۷۶) چپٹے ہم مجانبی (isobilateral) اجسام ہیں جن کی ہر ایک جانب پر ایک کٹاؤ ہوتا ہے۔

ڈنڈی
روغنی خلیے
بیخ نما خلیے

شکل ۲۷۶۔ مارچانشیا کا کلا (سطحی منظر)

یہ غُصنہ کے منفرد سطحی خلیوں سے نمویاب ہوتے ہیں۔ بیشتر خلیوں میں سبز مایے ہوتے ہیں، لیکن کہیں کہیں نسبۃً بڑے صاف خلیے ہوتے ہیں جو بیخ نما بنا سکتے ہیں۔ اِن کٹاؤں میں نقاطِ نمو ہوتے ہیں جو نئے غُصنے بن جاتے ہیں۔

ف۔ (۱) زردانک بر دار (Antheridiophore) (شکل ۲۷۷)۔

غُصنہ کی طرح زردانک بر کے پذیرے کی زیریں سطح پر بیخ نما اور چھلکے لگے ہوتے ہیں۔ بالائی سطح چپٹی ہوتی ہے۔ پذیرے کی بافت غُصنہ کی بافت جیسی ہوتی ہے۔

شکل ۲۷۷۔ مارچانشیا کے زردانک بر کا ایک حصہ۔
(پذیرے کی انتصابی تراش)

ہوائی کھفے موجود ہوتے ہیں جو مساموں کے ذریعہ سے بالائی سطح پر کھلتے ہیں۔ لیکن اِن کے علاوہ بڑے صراحی نما کھفے بھی ہوتے ہیں۔ یہ بھی چھوٹے سوراخوں کے ذریعے سے، جن کو دہنک (ostioles) کہتے ہیں، بالائی سطح پر کھلتے ہیں۔ یہ کھفے ایسی قطاروں میں مرتب ہوتے ہیں جو مرکز سے شعاعی شکل میں باہر کو پھیلتی جاتی ہیں، اور ہر ایک کے فرش پر ایک زردانک نمویاب ہوتا ہے۔ یہ زردانک (شکل ۲۷۸) ایک بیضوی کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک چھوٹی کثیر خلوی ڈنڈی پر لگا ہوا ہوتا ہے۔ کیسہ کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت سے

بنتی ہے، جس میں سبز مایے ہوتے ہیں۔ اندرونی حصّہ میں تخمی خلیوں (spermatocytes) کا ایک تودہ ہوتا ہے، جن میں سے ہر ایک سے ایک دوہدبی تخمی حیوانسا (spermatozoid) پیدا ہو جاتا ہے۔

شکل ۲۷۸۔ مارچانشیا کا زردانک

زردانک کے نمو میں نوخیز پذیرے کی بالائی سطح سے ایک خلیہ باہر بڑھ آتا اور فوراً دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ بالائی خلیہ سے کیسہ بنتا ہے اور زیریں خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ مسلسل تقسیم سے کیسہ کی دیوار مرکزی خلیوں کے ایک گروہ سے علیحدہ ہو جاتی ہے جن سے تخمی خلیے نمویاب ہوتے ہیں۔ گرد و پیش کی بافت کے بڑھ جانے کی وجہ سے زردانک بتدریج ایک صراحی نما کہفہ میں بند ہو جاتا ہے۔ تخمی حیوانسا جیسا کہ فرن میں ہوتا ہے، خصوصاً مادری خلیہ کے مرکزہ سے بنتا ہے، اور ابتداء میں اُس پر ایک پچھلا حویصلہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۵۲۲)۔

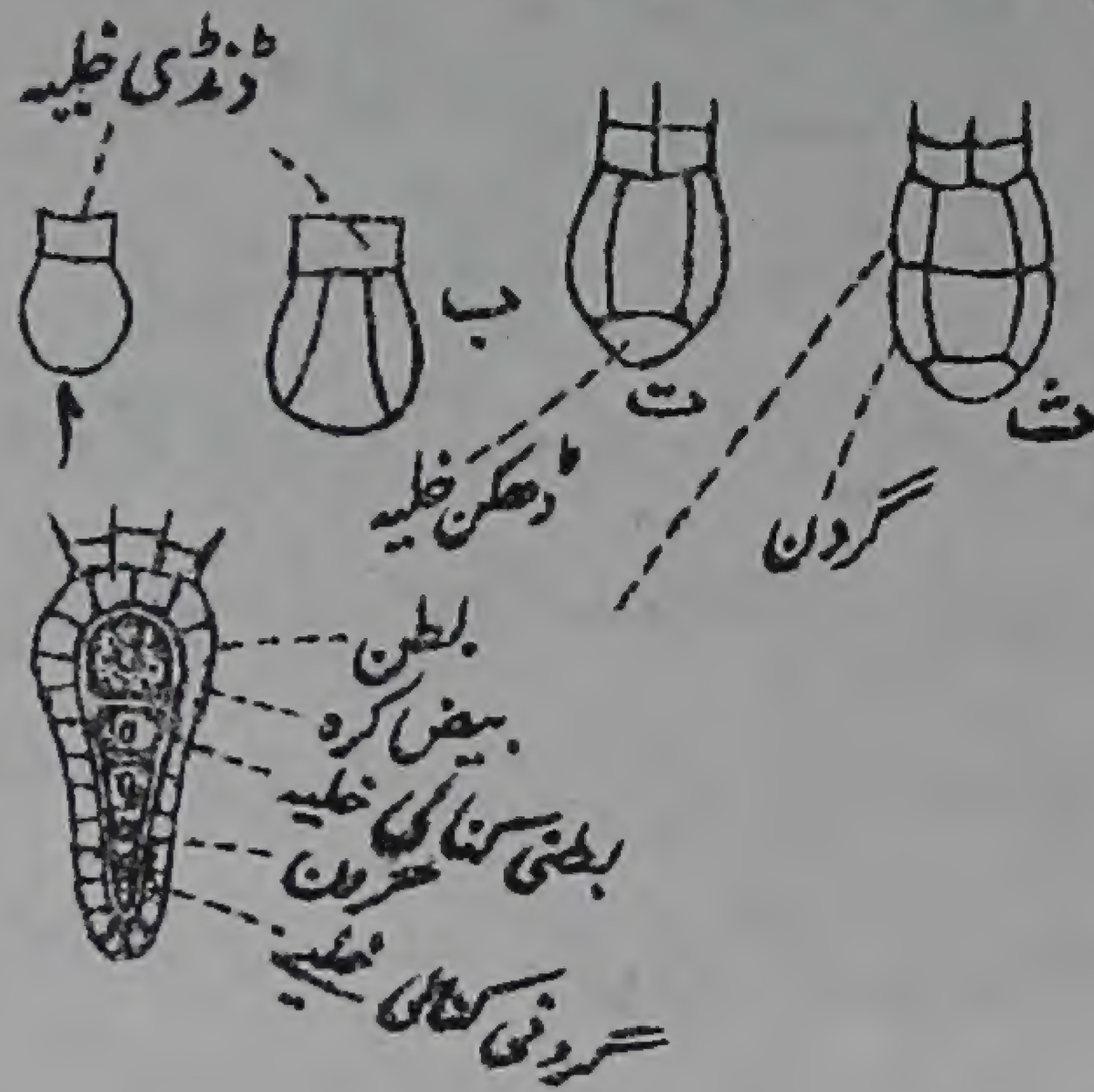
۵۔ (ب) اولیں بیض بردار (Archegoniophore) (شکل ۲۷۹)۔ اولیں بیض بردار کے پذیرے کی بافت غُصنہ کی بافت جیسی ہوتی ہے۔ اُس میں بڑے ہوائی کہفے ہوتے ہیں جو مساموں کے ذریعہ بالائی سطح پر کھلتے ہیں، اور بڑے صمغی خلیے بھی موجود ہوتے ہیں۔ پذیرے کے نیچے کی سطح پر اولیں بیضے نمویاب ہوتے ہیں۔ وہ شعاعی قطاروں میں مرتب ہوتے ہیں، جو پذیرے کی کرنوں سے متبادل ہوتے ہیں۔ سب سے زیادہ نوخیز اولیں بیضے اولیں بیض بردار کی ڈنڈی سے قریب تر واقع ہوتے ہیں۔ کرنوں کے حاشیے نیچے بڑھ کر پردہ نما جھلیاں

۵ تخم

یعنی گردابریے (perichætia) بناتے ہیں، جو اولیں بیضیوں کو ملفوف کرتی ہیں۔

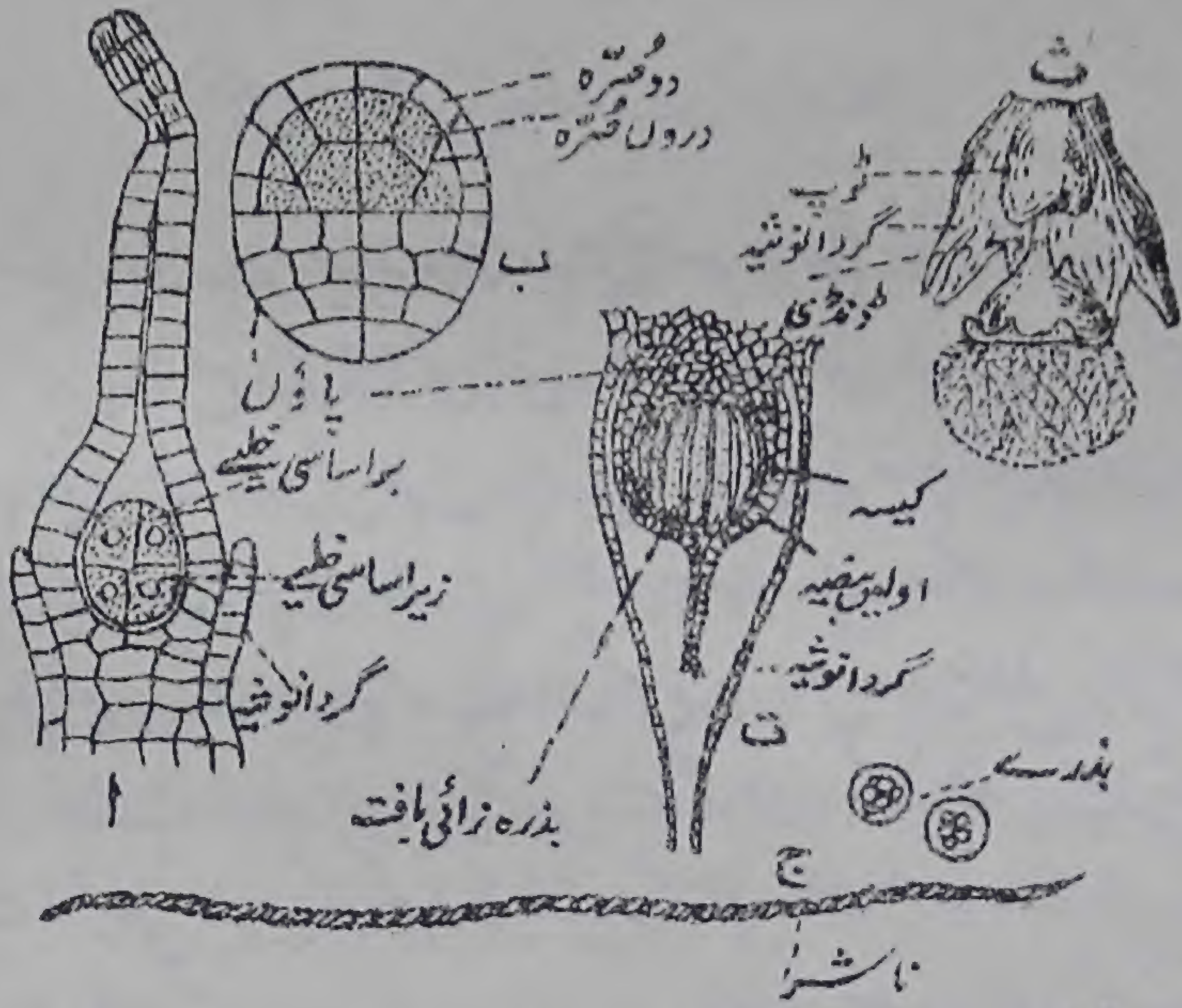
شکل ۷۲۹ - مارچانشیا کا اولیں بیض بردار۔
(دو کرنوں کے درمیان کی تراش)

اولیں بیضہ ایک چھوٹی اور قوی ڈنڈی پر واقع ہوتا ہے اور وہ ایک پھیلے ہوئے **بطن** (venter) اور ایک بہت لمبی گردن پر مشتمل ہوتا ہے۔ بطن کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت سے بنتی ہے۔ اُس میں **بیض کرہ** (oosphere) اور **بطنی کنالی خلیہ** (ventral canal-cell) ہوتا ہے۔ گردن کی کنال میں **گردنی کنالی خلیوں** (neck-canal-cells) کی ایک قطار ہوتی ہے۔ گردن خلیوں کی چھ طولی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے، جو کنال کو گھیرے رہتی ہیں۔ منتہائی خلیے، جو **ڈھکن خلیے** (lid-cells) کہلاتے ہیں، ابتدا میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں، چنانچہ نوخیز اولیں بیضہ میں گردن کا راس مسدود ہوتا ہے جب اولیں بیضہ پختہ ہوجاتا ہے تو بطنی کنالی خلیہ اور گردنی کنالی خلیوں کی قطار تحلیل ہوکر منتشر ہوجاتی ہے، اور ان سب کے تبدیل ہونے سے گوند بن جاتا ہے، جو پانی کو جذب کرتا ہے، اور ڈھکن خلیوں کو ہٹاکر گردن میں سے باہر رِسنے لگتا ہے۔

اولین بیضیہ صرف ایک ہی خلیہ سے اُبھار کے طور پر نمویاب ہوتا ہے (شکل عنہ ۲۸۰) - یہ باہر بڑھ کر ایک دیوار کے ذریعہ سے

شکل عنہ ۲۸۰ - مارچانشیا کے اولین بیضیہ کا نمو۔

منقطع ہوجاتا ہے - پھر یہ عرضاً دو میں منقسم ہوجاتا ہے - قاعدی خلیہ میں چند تقسیمیں واقع ہوکر ڈنڈی بنتی ہے - دوسرا خلیہ اولین بیضیہ کا اُم الخلیہ ہے - وہ تین طولی دیواروں کے ذریعہ تین محیطی خلیوں اور ایک مرکزی خلیہ میں منقسم ہوجاتا ہے - مرکزی خلیہ، محیطی خلیوں کے اوپر ہوتا ہے، اور اُس کا راسی حصہ منقطع ہوکر ڈھکن خلیہ بنتا ہے، جو بعد میں مزید تقسیم سے گردن کے ڈھکن خلیے بناتا ہے - محیطی خلیوں کی پھر طولاً تقسیم ہوکر چھ حصے ہوجاتے ہیں جو لفافی خلیے کہلاتے ہیں - ان چھ لفافی خلیوں اور ایک مرکزی خلیہ کی پھر عرضاً تقسیم ہوکر دو منزلیں بنتی ہیں - نیچے کی منزل سے بطن بنتا ہے؛ اُس کے لفافی خلیے پھر منقسم ہوکر دیوار بناتے ہیں، اس کے مرکزی خلیہ کی تقسیم سے بیض کرہ اور بطنی کنالی خلیہ پیدا ہوتے ہیں - بالائی منزل سے گردن بنتی ہے؛ اُس کے مرکزی خلیہ کی تقسیم سے ۸-۱۶ گردنی کنالی خلیوں کی ایک قطار بنتی ہے -

۶ - بذرہ زا (sporogonium) کی باروری اور نمو

(شکل نمبر ۲۸۱) ـــ باروری اُس وقت عمل میں آتی ہے جب کہ پودے بارش یا شبنم سے تر ہو جاتے ہیں۔ یہ بالکل اُسی طرح ہوتی ہے جس طرح کہ فرن میں۔ زردانک راس کے مقام پر پھٹ جاتا ہے، اور تخمی حیوانیے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اولیں بیضہ کی گردن سے جو گوند باہر رستا ہے، اُس میں کوئی پروٹیڈ مادہ موجود ہوتا ہے۔ اِس مادہ کی کشش سے تخمی حیوانیے اولیں بیضہ کی طرف مائل ہو جاتے ہیں۔ باروری کے اثرات بیض بذرہ تک محدود نہیں ہوتے۔ بلکہ پورا اولیں بیض بردار لمبا ہو کر بہت بڑا ہو جاتا ہے (مقابلہ کرو زہراوی پودوں کے پھل کی تکوین سے)۔ اولیں بیضہ کے

شکل نمبر ۲۸۱ ـــ مارچانشیا کے بیض بذرہ کی فلقیت اور بذرہ زا کا نمو۔

بطن کی بالیدگی جاری رہتی ہے، اب اُس کو ٹوپ[۵] (calyptra) کہتے ہیں۔ یہ نمو پذیر جنین کے گرد ایک غلاف بناتا ہے۔ ایک ڈھیلی پیالی نما ساخت، گرد مادہ (perigynium) (شکل نمبر ۲۷۹) بھی جو باروری سے عین پہلے اولیں بیضہ کے قاعدے میں ڈنڈی کی بروں بالیدگی کے طور پر نمودار ہوتی ہے، جلد بڑھ کر ٹوپن اور جنین کو گھیر لیتی ہے۔

۵ عمامہ

پہلے بیض بذرہ ایک اساسی دیوار کے ذریعہ عرضاً ایک بالائی یا براساسی (epibasal) اور ایک زیرین یا **زیر اساسی خلیے** (hypobasal cell) میں منقسم ہوتا ہے (ا) پھر دو دوسری دیواریں جو ایک دوسری سے اور اساسی دیوار سے زاویۂ قائمہ پر ہوتی ہیں، بیض بذرہ کو ثمنوں (octants) میں تقسیم کردیتی ہیں (مقابلہ کرو فرن سے)۔ زیر اساسی ثمن مزید تقسیم سے ایک چھوٹا بغلی پاؤں (ب) بناتے ہیں جو پذیرے سے غذا جذب کرتا ہے (مقابلہ کرو فرن سے)، اور ایک چھوٹی ڈنڈی بھی جو دورانِ نمو میں کسی قدر دیر سے کبیسی (intercalary) بالیدگی سے پیدا ہو جاتی ہے۔ براساسی نصف سے بذرہ زا کا کیسہ بنتا ہے۔ ہر ایک براساسی ثمن میں سطح سے متوازی ایک دیوار بنتی ہے جو ایک مرکزی حصہ، دروں صرّہ (endothecium) کو ایک محیطی پرت، محیط صرّہ (amphithecium) (ب) سے علحدہ کردیتی ہے۔ محیط صرّہ ہی سے کیسہ کی دیوار بنتی ہے، جو خلیوں کی صرف ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔

پورا دروں صُرّہ ہی **اولیں بذرہ** (archesporium) ہے۔ بعض خلیے جو اولیں بذری خلیوں کی تقسیم سے حاصل ہوتے ہیں، عقیم ہوتے ہیں، وہ لمبے اور تکلہ نما ہو جاتے ہیں، اور لولبی طور پر دبازت یافتہ ہوتے ہیں۔ ان عجیب طور پر ترمیم شدہ خلیوں کو ناشر (elaters) (ج) کہتے ہیں، یہ رطوبت غائی (hygroscopic) ہوتے ہیں اور جب بذرہ زا کھلتا ہے تو یہ

شکل ۲۸۲ - مارچانشیا کا نو رشتہ جس میں نو خیز غصن دکھایا گیا ہے جو نابت قرص سے پیدا ہو رہا ہے۔

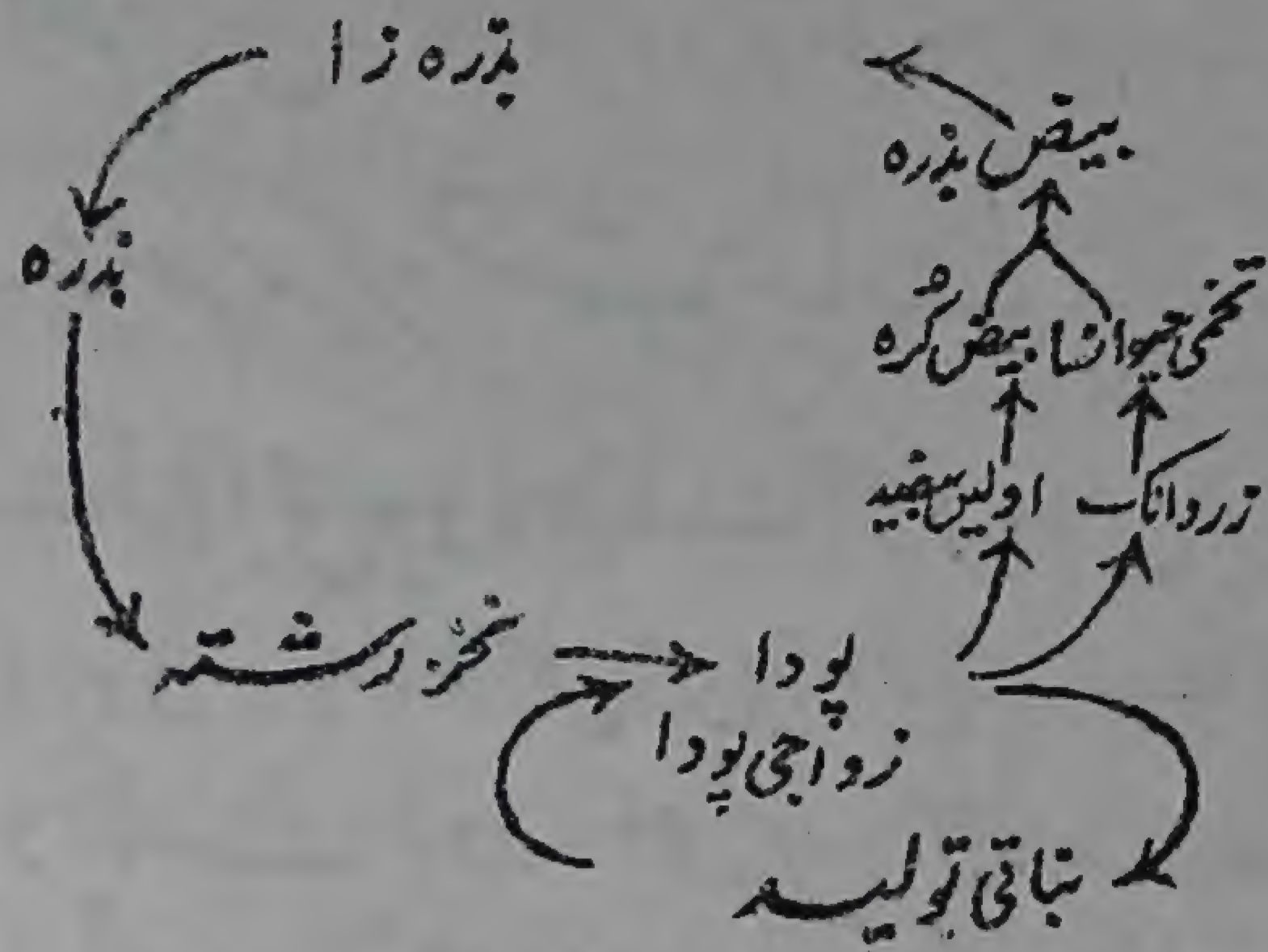
بذروں کے انتشار (پھیلانے) میں مدد دیتے ہیں۔ دوسرے خلیے جو اولیں بذرہ سے پیدا ہوتے ہیں، بذری اُم الخلایا (spore-mother-cells) ہیں۔ ان میں سے ہر ایک سے، بالکل اُسی طرح جیسا کہ فرن میں ہوتا ہے، چار بذرے (spores) بنتے ہیں۔

بالآخر کیبۂ ڈنڈی کے لمبے ہونے کی وجہ سے اولیں بذرہ (نوٹپہ) کو پھاڑ کر نکلتا ہے۔ وہ طولاً پھٹ کر متعدد حصّوں یا دندانوں میں منقسم ہو جاتا ہے اور بذرے آزاد ہو جاتے ہیں ف)۔

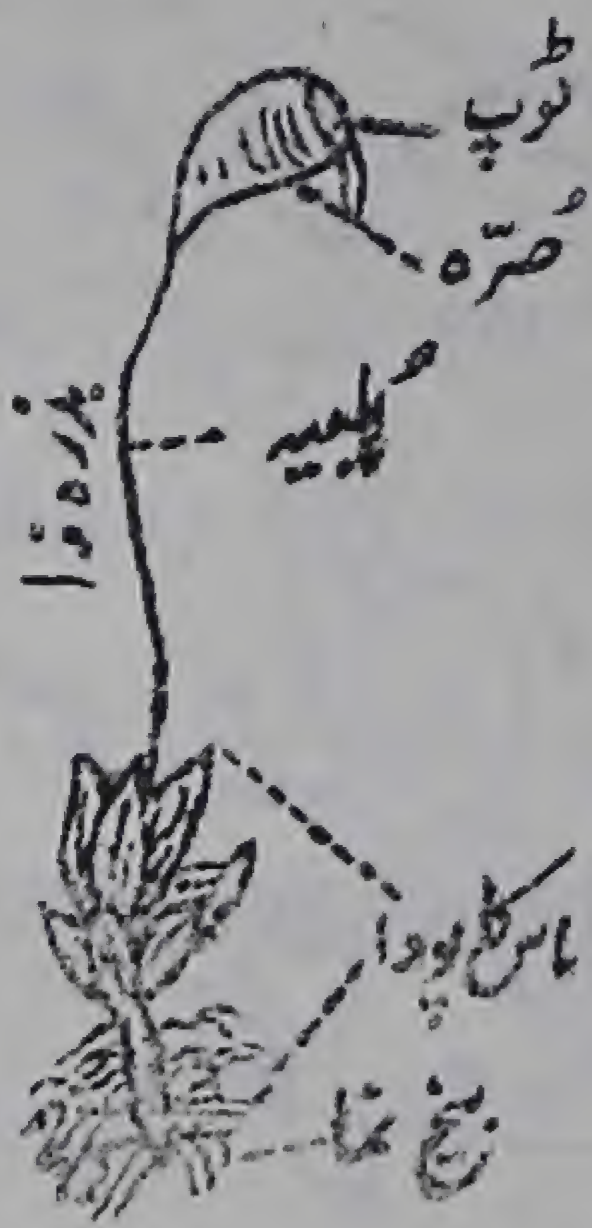
۷۔ بذرہ کی تبنیت (شکل ۲۸۲)۔ اُپجنے میں بروں بذرہ (exosporium) پھٹ جاتا ہے، اور دروں بذرہ (endosporium) بڑھ کر ایک چھوٹی نلی (نابت نلی = germ-tube) بنا دیتا ہے۔ اس کی مزید بالیدگی پہلے رشتک نما ہوتی ہے، لیکن بالآخر ایک چھوٹی سبز خلوی تختی (نابت قرص = germ-disc) پیدا ہو جاتی ہے۔ اِس پوری ساخت کو نخز ریشہ (Protonema) کہتے ہیں۔ اس سے نوخیز مارچانشیا کا پودا جانبی بروں بالیدگی کے طور پر پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد نخز ریشہ مرجاتا ہے۔ یہ معلوم ہوگا کہ اِس "پودے" کا نمو بالواسطہ (indirect) یا دگر نموضی (heteroblastic) ہے اور اِس کے پہلے ایک پیش جنین (pro-embryo) یعنے نخز ریشہ (protonema) ہوتا ہے۔

مارچانشیا کی سرگزشت حیات ذیل کی (شکل ۲۸۳) میں ترسیمی طور پر پیش کی جاتی ہے۔

ب۔ فیونیریا ہائیگرومٹریکا (Funaria Hygrometrica)

۸۔ خارجی خصائص (شکل ۲۸۴)۔ فیونیریا ایک عام

شکل ۲۸۳ع - موسیئنی کی سرگزشت حیات -

مارچانشیا میں زواجی پودے میں بھی دو پودے ہیں -

ماس (moss) ہے جو زمین کی سطح اور اکثر دیواروں کی چوٹیوں پر گھنے گچھوں یا چکتیوں کی طرح اُگتا ہے - پودے بہت چھوٹے اور بمشکل نصف انچ بلند ہوتے ہیں - اُن میں تنہ اور پتے (پتے دار ٹہنی) کی تفریق موجود ہوتی ہے، لیکن حقیقی جڑ نہیں ہوتی - ٹہنی کے گہرے رنگ کے اساس سے کئی باریک، بھورے کثیر خلوی بیخ نما نکلتے ہیں جو زمین میں گھس جاتے ہیں - پتے سادہ اور کم و بیش بیضوی ہوتے ہیں - اُن میں

شکل ۲۸۴ع - فیونیریا مع بذرہ زا کے -

ایک نمایاں میان رگ ہوتی ہے، اور ۳/۸ لولبی برگی نظام ہوتا ہے۔ تشعب مقابلۃً کم ہوتا ہے: وہ جانبی ہوتا ہے مگر بغلی نہیں ہوتا۔ شاخیں پتوں کے نیچے نکلتی ہیں۔

۹۔ عام سرگزشتِ حیات ــــ پودا جس طرح کہ ہیپاٹیسی میں ہوتا ہے زواجی پودا ہوتا ہے، لیکن اِس میں نسبۃً بہت اعلیٰ درجہ کی تفریق موجود ہوتی ہے۔ ماس میں زواجی پودے کا نمو اعلیٰ درجہ کا ہوتا ہے۔ زردانک اور اولیں بیضہ ٹہنیوں کے راسوں پر واقع ہوتے ہیں، اور راسی کلی کے پتوں میں چھپے رہتے ہیں (شکل ۲۸۶)۔ فیونیریا ہشتہ کہ صنفی (monœcious) ہوتا ہے۔ راسی کلیاں جن میں زردانک ہوتے ہیں کم و بیش آسانی کے ساتھ تمیز کی جاتی ہیں، کیونکہ اُن کے پتے پھیل کر گنبدنما ساختیں بناتے ہیں جنہیں گرد بیضے (perigonia) یا گرد ابریلے (perichœtia) کہتے ہیں۔ گنبد کے مرکزی پتے اکثر سرخی مائل رنگ کے ہوتے ہیں۔ اولین بیضوں والی ٹہنیاں نر ٹہنیوں کے اساسوں سے نکلتی ہیں؛ اُن کی راسی کلیاں خاص طور پر ممیز نہیں ہوتیں۔

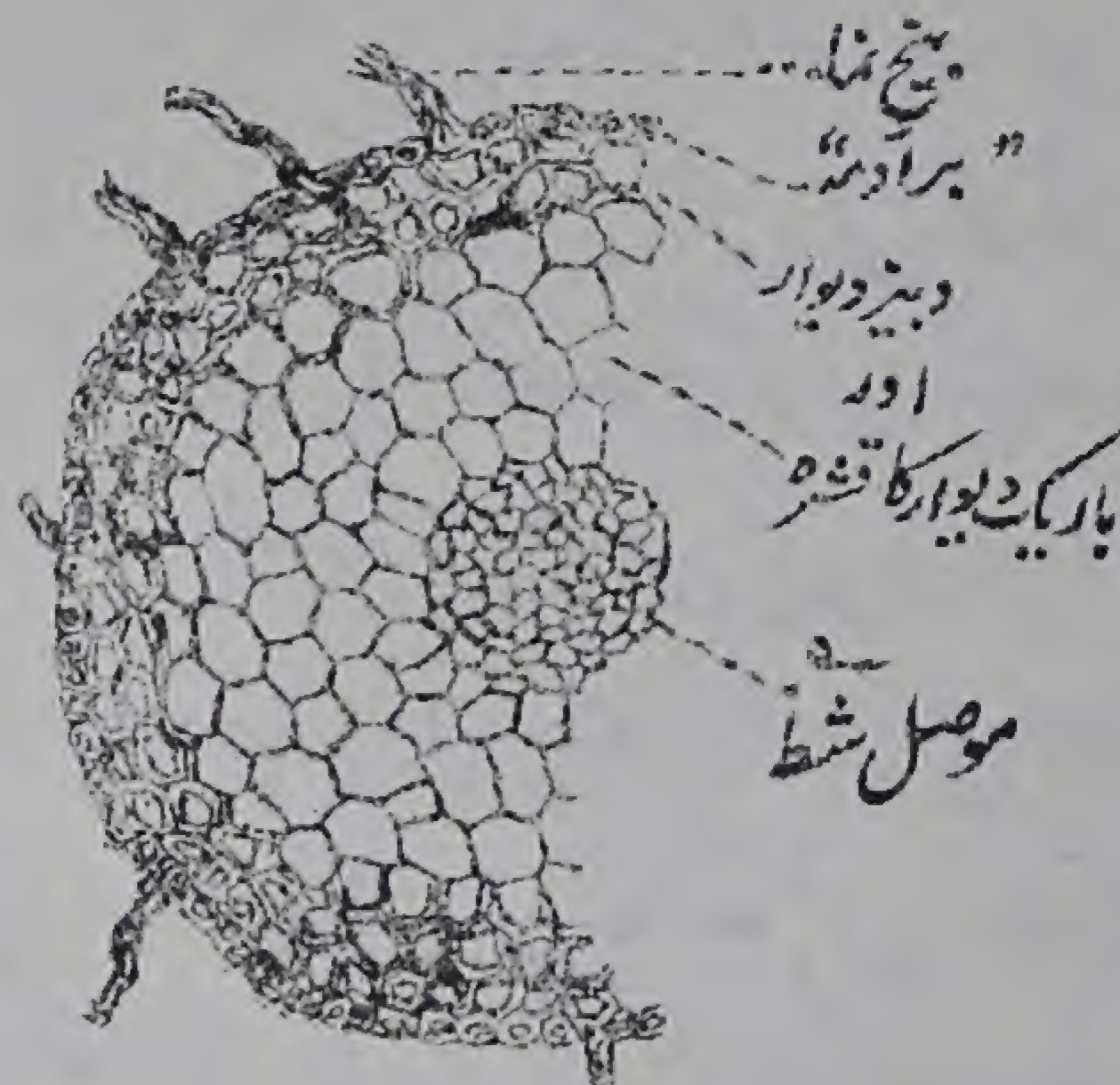
یہ اچھی طرح دیکھنا چاہیے کہ ماس کا تنہ اور پتے، فرن کے تنہ اور پتوں کے ہم ترکیب (homologous) نہیں ہیں بلکہ صرف ان کے مماثل (analogous) ہیں؛ وہ مختلف نسلوں سے تعلق رکھتے ہیں۔

ماس میں، ہیپاٹیسی کی طرح، بذری پودے کی نسل کا قائم مقام بذرہ زا (sporogonium) ہوتا ہے جو باروربیضہ سے حاصل ہوتا ہے۔ بذرہ زا (شکل ۲۸۷) میں تفریق نسبۃً زیادہ اعلیٰ درجہ کی ہوتی ہے وہ ایک کیسہ (capsule) یا صرّہ ایک ڈنڈی جسے ہلبیہ (Seta) کہتے ہیں اور ایک پیر (foot) پر مشتمل ہوتا ہے۔

بذرہ سے جو اجانی طریقہ پر پیدا ہوتا ہے نخز رشتہ (protonema)

بنتا ہے (شکل ۲۹۱) لیکن یہ ہیپاٹیسی کی ایسی ساخت سے بہت زیادہ بڑا ہوتا ہے، اور نسبۃً بہت زیادہ طویل زندگی رکھتا ہے۔ یہ ایک بہت شاخدار رشتک ہے، جو سبز الگا (Alga) سے بیرونی مشابہت رکھتا ہے۔ بیشتر شاخوں کے خلیوں میں متعدد سبز مایئے (chloroplasts) ہوتے ہیں مگر دوسری شاخیں زمین میں گھس جاتی ہیں اور بیخ نماؤں (rhizoids) سے غیر ممیز ہوتی ہیں۔ ممکن ہے کہ متعدد ماسس کے بیخ نما درحقیقت تخمز ریشے بنادیں۔ ماس کا پودا تخمز ریشہ پر ایک جانبی کلی کی طرح نمودار ہوتا ہے۔ یہ تخمز ریشہ کچھ وقت تک بڑھتا رہتا ہے اور متعدد پودے پیدا کردیتا ہے۔ اس طرح، ہیپاٹیسی کی طرح، اجالی بذرہ سے زواجی پودے کا نمو بالواسطہ ہوتا ہے۔

فیوبریا میں نبتی تولید (vegutative reproduction) کی بہت بڑی قوت ہوتی ہے۔ تخمز ریشے کسی حصہ سے (بیخ نما، تنے، تیے اور حتیٰ کہ بذرہ زا سے بھی) پیدا ہو سکتے ہیں۔ آخر الذکر حالت میں ہمیں غیر بذری (apospory) (صفحہ ۵۳۱) کی ایک مثال ملتی ہے۔

بیخ نما
"برادمہ"
دبیز دیوار
اور
باریک دیوار کا قشرہ
موصل شط[۵]

شکل ۲۸۵ ۔ ماس کا تنہ

(عرضی تراش)

۵ ڈورا ۔ شط = strand

بعض ماسس کثیر خلوی کلّے (gemmae) بناتے ہیں، لیکن فیونیریا میں ایسا نہیں ہوتا۔

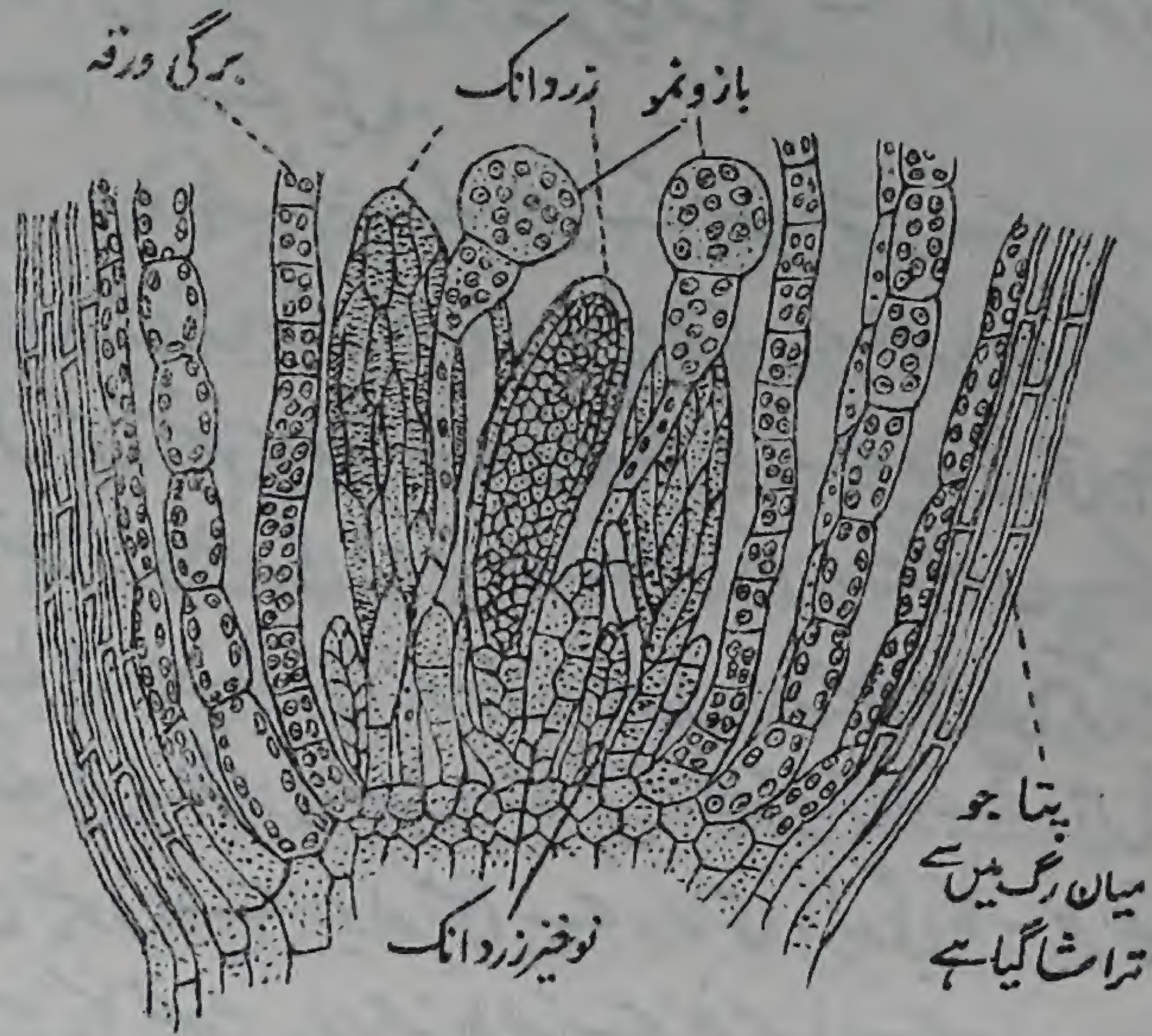
فا۔ تنہ کی ساخت (شکل ۲۸۵ع) ـــ تنہ کے خلیوں کی سب سے بیرونی پرت جو علٰحدہ نمایاں ہوتی ہے "براَدمہ" ہے۔ اس کے نیچے کئی پرت والا قشری خطّہ ہوتا ہے، جو لمبے، باریک دیواروں والے خلیوں کے مرکزی ڈورے[1] کو گھیرے رہتا ہے۔

قشرہ کے خلیوں میں سبز مایے ہوتے ہیں، اور بیرونی خطّے میں اُن کی دیواریں دبیز ہو جاتی ہیں۔ مرکزی ڈورا ایک موصل بافت ہے، اور اُسے ایک ابتدائی وعائی استوانہ سمجھنا چاہیے، جو اعلیٰ نمونوں کے بذری پودے کے ستون (stele) کے مماثل ہے۔ بعض ماسس میں (جیسے کہ پالی ٹرائکم میں، لیکن فیونیریا میں نہیں) موصل ڈورے میں دبیز دیوار والے خلیوں کا ایک مرکزی خطّہ ہوتا ہے جو باریک دیوار والے خلیوں کے ایک خطّے سے گھیرا ہوا ہوتا ہے۔ یہ خشبہ (xylem) اور لحاء (Phloem) کی تفریق کے مماثل ہے۔

ماسس کے تنہ کا نمو ایک سہ جانبی راسی خلیہ سے عمل میں آتا ہے اُسی طرح جس طرح کہ فرن میں ہوتا ہے۔ اُس کے قطعوں کی تقسیم ہو کر یہ قطعے اندرونی اور بیرونی نصفوں میں منقسم ہو جاتے ہیں، جن میں سے اول الذکر سے مرکزی موصل بافت تیار ہوتی ہے۔ ہر بیرونی نصف کی تقسیم سے اوپر اور نیچے کے حصّے بن جاتے ہیں۔ اوپر کا حصّہ دو جانبی راسی خلیہ کی شکل میں بڑھ کر پتّا بن جاتا ہے۔ نیچے کے حصّے سے سیانی گرہ کی قشری بافت تیار ہوتی ہے۔ اگر شاخیں پیدا ہوتی ہیں تو وہ اس نیچے والے حصے سے بن جاتی ہیں۔

فلا۔ پتّے کی ساخت (شکل ۲۸۶ع) ـــ پتّے میں،

[1] ڈورا شط = strand

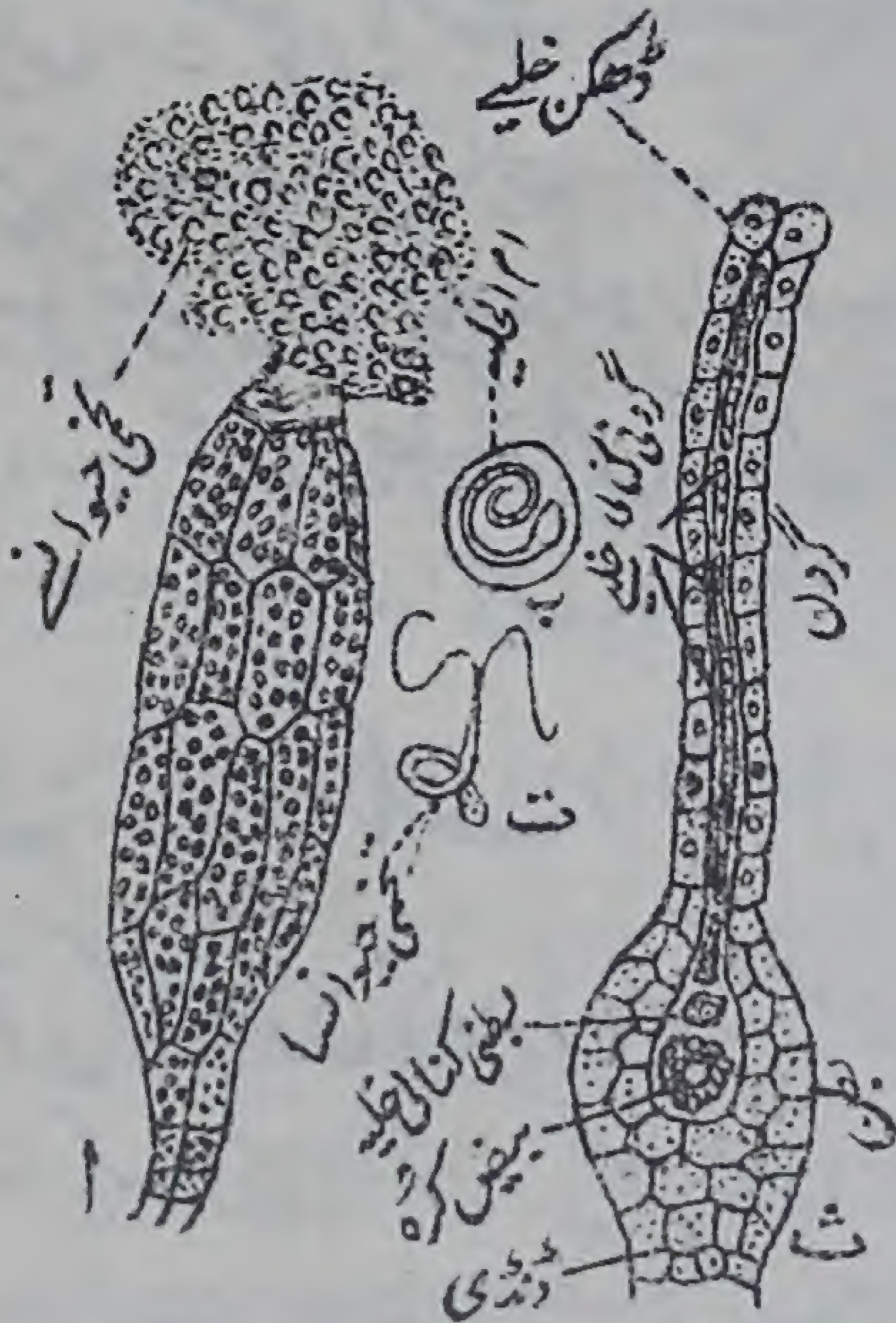
بجز میان رگ کے، خلیوں کی صرف ایک ہی پرت ہوتی ہے، ان خلیوں میں

شکل ۲۸۶ - فیونیریا کی نر ٹہنی کا راس۔
(طولی تراش)

سبزمایے ہوتے ہیں۔ یہ **تمثّلی بافت** (assimilating tissue) ہے۔ پتا، میان رگ کے حصہ میں دبیز ہوتا ہے۔ میان رگ میں، تنہ کے خلیوں کی طرح باریک دیوار والے موصل خلیوں کا ایک ڈورا ہوتا ہے۔ بعض ماسس میں یہ ڈورے تنہ کے مرکزی ڈورے سے مل جاتے ہیں، لیکن فیونیریا میں ایسا نہیں ہوتا۔ یہاں برگ جاہ (leaf-traces) نہیں ہوتے۔

ف ۱۲ - زردانک (اشکال ۲۸۶، ۲۸۷ ا) یہ گرز نما اجسام ہیں جو قوی کثیر خلوی ڈنڈیوں پر واقع ہوتے ہیں۔ ہر ایک کی دیوار خلیوں کی صرف ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔ خلیوں کے اندر متعدد تخمی خلیے (spermatocytes) ہوتے ہیں۔ پانی پہنچنے پر زردانک راس کے مقام پر پھٹ جاتا ہے، اور تخمی خلیے نکل کر آزاد ہوجاتے ہیں۔ ان کی

دیواریں گوند سے بھر جاتی ہیں، اور **تخمی حیوانیے** (spermatozoids) آزاد ہوجاتے ہیں (شکل ۲۸۷ ت)۔ یہ ہیپاٹیسی کے تخمی حیوانیوں کی طرح دو ہدبی (biciliate) ہوتے ہیں۔

زردانک ٹہنی کے راس کے منفرد خلیوں سے نمویاب ہوتے ہیں، جن میں راسی خلیہ بھی شامل ہوتا ہے۔ خلیہ باہر کو بڑھ کر دو حصّوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ نیچے کے خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ اوپر کا خلیہ راسی خلیہ کی طرح بڑھتا ہے، اور اُس سے قطعوں کے دو سلسلے تیار ہوتے ہیں، جو مرکزی خلیوں اور محیطی خلیوں میں منقسم ہوجاتے ہیں۔ مرکزی خلیوں سے تخمی خلیے تیار ہوتے ہیں، اور محیطی خلیوں سے دیوار بنتی ہے۔ راسی بالیدگی کا یہ طریقہ، جو ماسس کا مخصوص اور ممیز طریقہ ہے، غیر معمولی ہے۔

۱۳ و۔ اولین بیضہ (archegonium) (شکل ۲۸۷ ث) ہیپاٹیسی کے اولین بیضہ کی طرح ہوتا ہے لیکن اُس کی ڈنڈی زیادہ قوی طور پر نمو یافتہ ہوتی ہے۔

شکل ۲۸۷۔ فیونیریا کے صنفی اعضاء
ا، زردانک۔ ت، ث، اولین بیضہ۔

بطن کی دیوار خلیوں کی دو پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ گردن جو لمبی اور مُڑی ہوئی ہوتی ہے، خلیوں کی چھ طولی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے، جو مرکزی کنال کو گھیرے رہتی ہیں۔

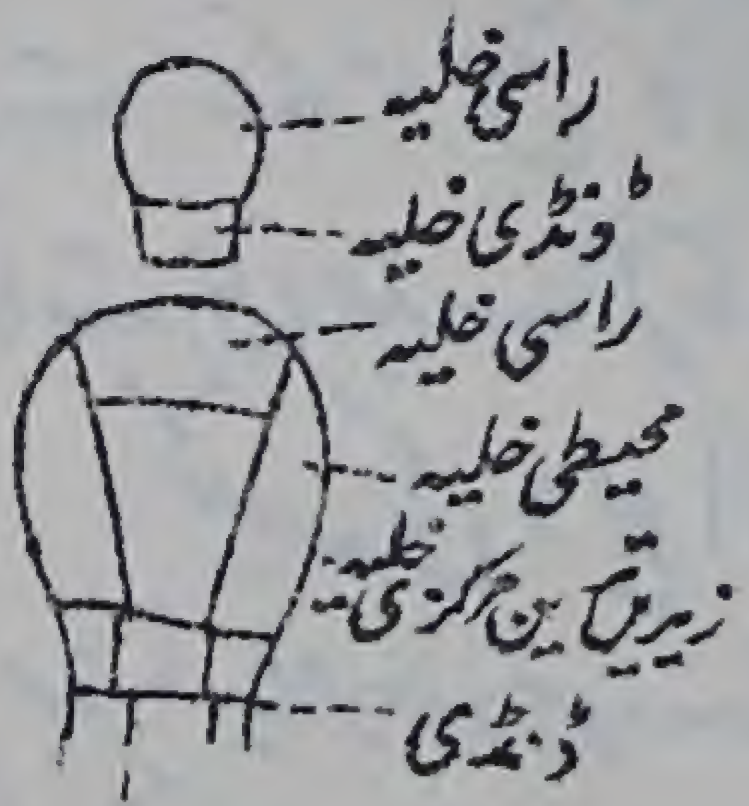
اولیں بیضیہ (شکل ۲۸۸ء) صرف ایک ہی خلیہ سے تیار ہوتا ہے جو ٹہنی کا راسی خلیہ ہو سکتا ہے۔ یہ خلیہ باہر بڑھ آتا ہے، اور یہ اُبھار دو حصّوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ نیچے والے خلیہ سے ڈنڈی بنتی ہے۔ اوپر کا خلیہ، راسی خلیہ کا کام کرتا ہے۔ وہ مسلسل بالیدگی ظاہر کرتا ہے، اور اُس سے قطعے نکلتے رہتے ہیں جن کی مزید تقسیم سے خلیوں کی قطاریں بنتی ہیں۔ ہر قطار میں ایک مرکزی خلیہ ہوتا ہے جو محیطی خلیوں سے گھِرا ہوا ہوتا ہے۔ سب سے نیچے کے مرکزی خلیہ سے بیض کرہ (oosphere) اور بطنی کنالی خلیہ بنتا ہے، دوسرے مرکزی خلیوں سے گردنی کنالی خلیے بنتے ہیں۔ محیطی خلیوں سے گردن اور بطن کے خلیے تیار ہوتے ہیں۔ یہاں بھی مسلسل راسی نموبیت نمایاں ہوتا ہے۔

بطنی کنالی خلیہ اور گردنی کنالی خلیے نکمّے (فاقد الفعل) مادہ زوا جے (female gametes) تصور کیے جا سکتے ہیں۔

۱۴۔ باروری حسب معمول

عمل میں آتی ہے۔ جب پودے شبنم یا بارش سے گیلے ہو جاتے ہیں تو تخمی جیوانسے (spermatozoids) اولیں بیضوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ غالباً یہاں اُن کو مائل کرنے والا مادہ گنے کی شکر (cane suger) ہے۔

راسی خلیہ
ڈنڈی خلیہ
راسی خلیہ
محیطی خلیہ
زیریں ترین مرکزی خلیہ
ڈنڈی

شکل ۲۸۸ء۔ ماس کے اولیں بیضیہ کا نمو۔

بیضی بذرہ (oospore) نشو ونما پاکر بذرہ زا (sporogonium) بن جاتا ہے۔

ف۱۵۔ بذرہ زا (sporogonium) کی ساخت (شکل ۲۸۸)۔

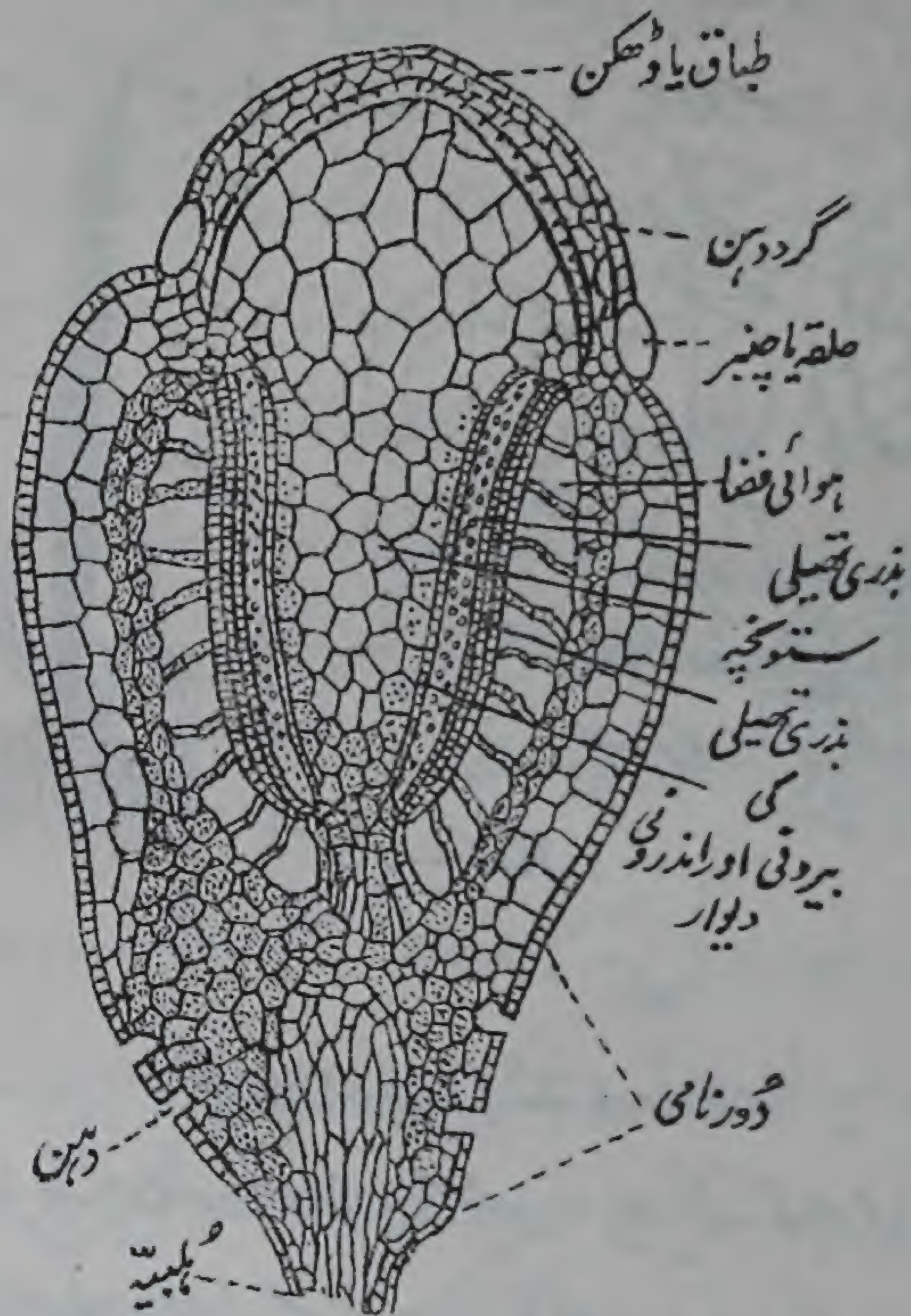
بذرہ زا جو بذری پودے کی نسل کا نمایندہ ہے، جڑ اور ٹہنی میں متفرق ہوتا ہے لیکن اس میں تنہ اور پتوں کی تفریق نہیں ہوتی۔ وہ پیر، ہلبیہ (Seta) اور کیسہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیر (شکل ۲۹۰ ج) ایک چھوٹی مخروطی ساخت ہے، جو مادہ ٹہنی کے راس میں مدفون ہوتی ہے، اور غذا جذب کرتی ہے۔ اس پر ایک جھلی نما پوشش (مہبلک = vaginule) چڑھی ہوئی ہوتی ہے، جو اولیں بیضہ کے زیرین نصف کی قائم مقام ہے۔ یہ بذرہ زا کے نمو کے دوران میں پھٹ جاتی ہے۔ ہلبیہ (seta) ایک لمبی، باریک، سرخی مائل رنگ کی ساخت ہے۔ اس میں "براَدمہ" دبیز دیوار والا قشرہ، اور ماس کے پودے کی طرح ایک موصل ڈورا ہوتا ہے۔

کیسہ (شکل ۲۸۹) ایک ناشپاتی نما ساخت ہے۔ اس کے ٹھوس اساسی خطے "ڈورنامی" (apophysis) کہلاتے ہیں۔ ڈورنامی کے براَدمہ میں حقیقی دہن ہوتے ہیں۔ مسام کے ہر سرے پر دو محافظ خلیوں کے درمیان کی دیوار ٹوٹ جاتی ہے؛ جس کی وجہ سے مسام صرف ایک حلقہ نما خلیۃ سے گھرا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ براَدمہ کے نیچے کے کبھی باقی خلیوں میں سبز مایے موجود ہوتے ہیں۔ ہلبیہ (Seta) کا موصل ڈورا ڈورنامی میں مسلسل ہو جاتا ہے۔ یہ ثابت ہو گیا ہے کہ بذرہ زا اپنی پوری ضرورت کے موافق کاربن کا تمثیل کر سکتا ہے، چنانچہ پیر صرف غیر نامیاتی محلولات ہی جذب کرتا ہے۔ اُسے صرف نیم طفیلی تصور کر سکتے ہیں۔

کیسہ کی دیوار میں خلیوں کی کئی پرتیں ہوتی ہیں، اندرونی پرتوں میں سبز مایے موجود ہوتے ہیں۔ اس کے بعد اندر کی طرف ایک بڑی ہوائی فضا ہوتی ہے جس میں خلیوں کے نازک ڈورے گزرتے ہیں۔ اس کے بعد بذری تھیلی ہوتی ہے، جو ایک عقیم مرکزی ستون (ستونچہ = columella) کو گھیرے رہتی ہے۔ بذری تھیلی کی بیرونی دیوار، خلیوں کی

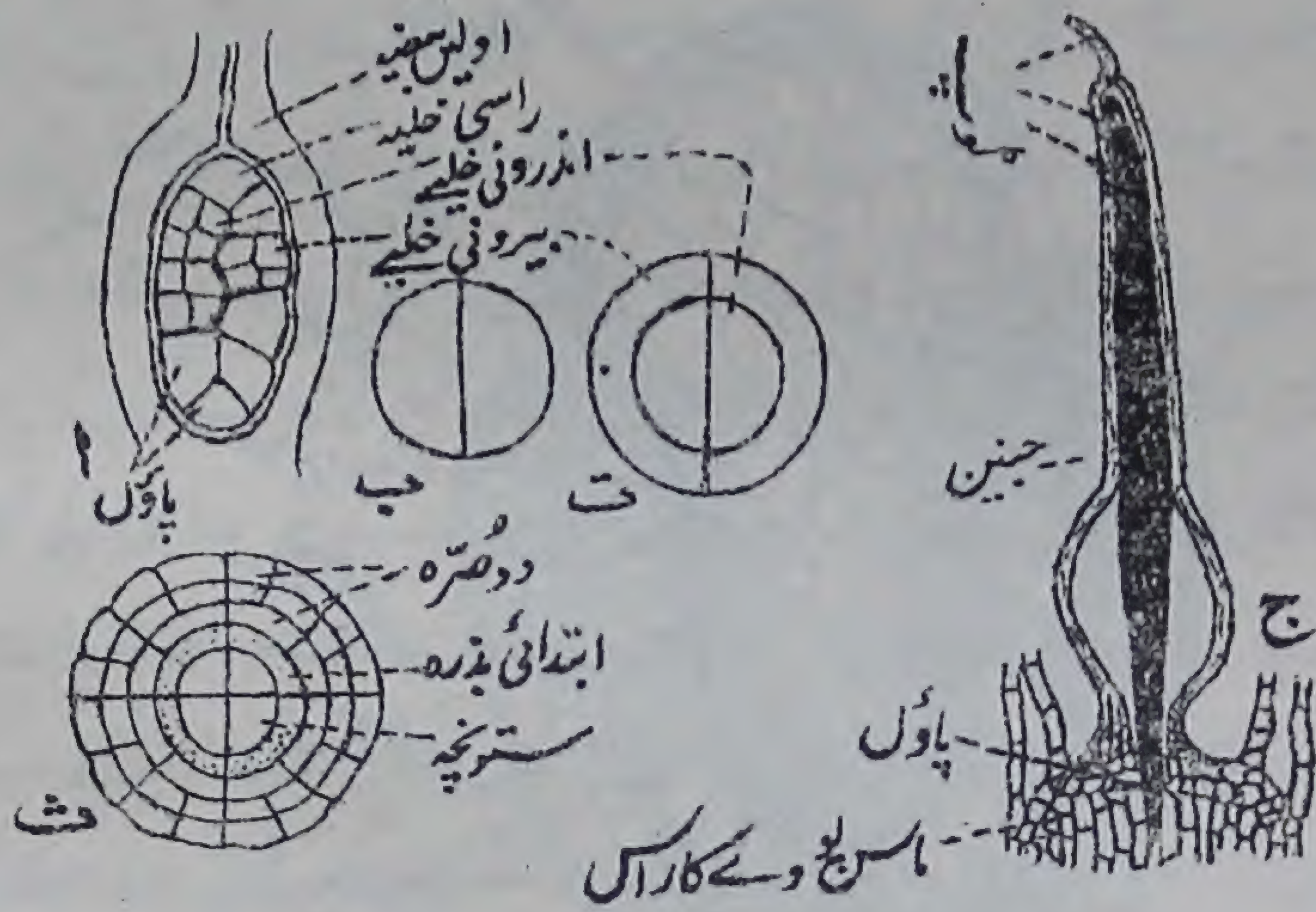
Strand = ڈورا، شط

دو یا تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اندرونی دیوار ستونچہ کے بعد واقع ہوتی ہے۔

کیسہ کے راس پر ایک قسم کا ڈھکن (operculum = طباق) ہوتا ہے، جو کیسہ کے شگفتہ ہونے پر علحدہ ہو جاتا ہے۔ بذری تھیلی کے بالائی سرے کے عین اوپر، اور طباق یعنے ڈھکن کے اساس کے گرد، بشرہ میں منتقل شدہ برآدمی خلیوں کا ایک حلقیہ (annulus) ہوتا ہے جس کے پھٹنے کی وجہ سے شگفتگی واقع ہوتی ہے۔ جب یہ طباق یا ڈھکن نکل آتا ہے تو متعدد زرد، دبیز، دانت جیسی ساختیں،

شکل ۲۸۹ع - فیونیریا کا کیسہ۔

(طولی تراش)

جو گرد دہنے (peristome) بناتی ہیں، اُبھر آتی ہیں۔ یہ نم گیر (hygroscopic)

ہوتی ہیں اور بذروں کو صرف اُسی وقت خارج ہونے دیتی ہیں جبکہ ہوا خشک ہو۔ فیونیریا میں گرد دہنہ کے دانتوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں (بیرونی اور اندرونی)۔ یہ خلیوں کی تختی کی دیواروں کے بیرونی اور اندرونی دبیز اور بشرہ میں منتقل شدہ خطے ہیں جو دیگر لحاظ سے ٹوٹ گئے ہیں۔ گرد دہنہ کے بیرونی سولہ دانتوں کے سرے بافت کے ایک چھوٹے قرص کے ذریعے جُڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ کیسہ کا راس ایک جھلّی نما ٹوپی (calyptra = لوٹپ) (شکل ۲۹۰ ج) سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے، جو پھٹے ہوئے اولیں بیضہ کے بالائی نصف حصّہ کی قائم مقام ہے۔

شکل ۲۹۰۔ فیونیریا کے بذرہ زا کا نمو۔
ب، ت، ث، عرضی تراشیں ۔ ج، کیسہ کے حصے میں۔

ف ۱۶۔ بذرہ زا کا نمو (شکل ۲۹۰) ــــ پہلے بیضہ بذرہ ایک اساسی دیوار کے ذریعہ زیر اساسی اور براساسی خلیوں میں منقسم ہوتا ہے۔ مزید تقسیم سے ہر سرے پر ایک دوجانبی راسی خلیہ بن جاتا ہے۔ راسی خلیہ کے زیر اساسی سرے سے قطعوں کی دو قطاریں

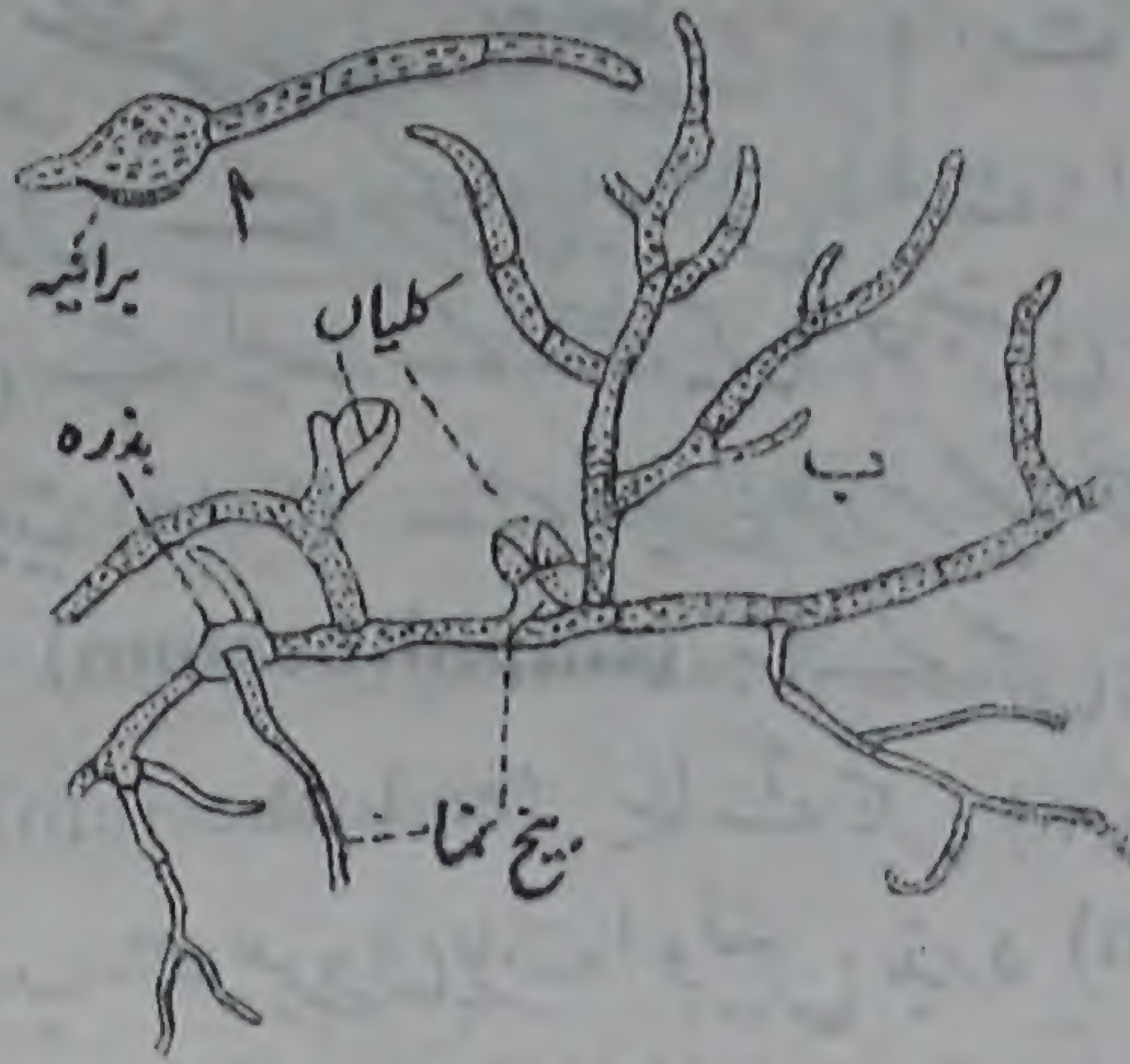
ــــ غمامہ

منقطع ہوکر علیحدہ ہوجاتی ہیں، جن سے پیر (ا) بنتا ہے۔ براساسی نصف حصہ سے بھی قطعوں کی دو قطاریں بنتی ہیں (ا، ب)۔ قطعے اندرونی اور بیرونی نصفوں میں منقسم ہوجاتے ہیں، (ا، ت)۔ ہلبیہ کے خطے میں اندرونی نصفوں سے مرکزی موصل بافت، اور بیرونی نصفوں سے قشری بافت بنتی ہے۔ کیسہ کے خطے میں، جو جنین کے بہت زیادہ لمبا ہوجانے تک ہلبیہ (Seta) سے نمایاں طور پر ممیز نہیں ہوتا، بیرونی نصف دوصرّہ (amphithecium) بناتے ہیں۔ اندرونی نصف درون صرّہ (endothecium) بناتے ہیں (ث)۔

درون صرّہ کی سب سے بیرونی پرت اولیں بذرہ (archesporium) ہے، اور اس کے بقیہ حصہ سے ستونچہ بنتا ہے۔ بذرہ آفریں بافت کے باہر کی ہر ایک چیز بجز بذری تھیلی کی بیرونی دیوار کے دوصرّہ سے حاصل ہوتی ہے ڈھکن بتدریج متفرق ہوجاتا ہے، اور دوصرّہ کی سب سے اندرونی پرت سے، جو ڈھکن سے ڈھکے ہوئے خطے کے اوپر ہوتی ہے، گرد دہنہ (peristome) بنتا ہے۔ بذرہ زا کے لمبا ہونے کے دوران میں اولیں بیضہ پھٹ جاتا ہے۔ بذرے حسب معمول اُم الخلیوں سے تیار ہوتے ہیں۔ ناشر (elaters) نہیں موجود ہوتے۔

ف ۱۷۔ بذرہ کی تنبیت (شکل ۲۹۱ ع) — جب بذرہ اُگتا ہے تو بروں بذرہ پھٹ جاتا ہے اور دروں بذرہ ہر سرے پر بڑھ کر ایک نابت نلی بن جاتا ہے۔ ایک سرے پر نابت نلی بیخ نما (rhizoid) بناتی ہے۔ دوسرا سرا نمو یاب ہوکر نخز ریشیہ (protonema) بن جاتا ہے نخز ریشیہ کی ہر شاخ کی بالیدگی راسی خلیہ کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

ف ۱۸۔ ماس کا نوخیز پودا (شکل ۲۹۱ ع) فاصل کے قریب نخز ریشیہ کے ایک خلیہ سے ایک چھوٹی کلی کی شکل میں پیدا ہوتا ہے۔

اس اُبھار میں ترچھی تقسیمیں ظاہر ہوتی ہیں، اور یہ نوخیز پودے کے راسی خلیہ کو

شکل ۲۹۱ - ا، نابت بذرہ۔
ب - فیوبیریا کا رشتہ۔

اُن خلیوں سے علحدہ کردیتی ہیں جن سے پہلا پتا اور پہلا بیخ نما پیدا ہوتا ہے۔

اس کی سرگزشت حیات شکل ۲۸۴ میں ترسیمی طریقہ پر دکھائی گئی ہے۔

۱۹ - خلاصہ اور نتائج —— اِس طرح، برائیوفٹا میں نمایاں تبادلۂ نسل ہوتا ہے۔ زواجی پودا اصلی پودا ہوتا ہے۔ بذری پودے کی نسل کا قائم مقام بذرہ زا ہے جو زواجی پودے پر طفیلی یا نیم طفیلی ہوتا ہے۔ دونوں نسلوں کی نسبتی اہمیت عروقی خافی الزواج (Vascular Cryptogams) اور زہرادی پودوں کی حالت کے مقابلہ میں معکوس ہوگئی ہے۔ بذری پودا عملاً صرف ایک بذرہ آفریں کیسہ ہے، اُس میں نمایاں بذرہ دان (sporangia) نہیں ہوتے۔ ہلبیہ (Seta) صرف کیسہ کو اونچا کرنے کے لیے اور پیر غذا کو جذب کرنے کے لیے نمو یاب ہوتے ہیں۔
صرف بعض لیورورٹس ہی میں پودے کا جسم

ایک غُصنہ (thallus) ہوتا ہے؛ لیکن ان کی اکثریت میں پودے میں تنہ اور پتوں کی تفریق پائی جاتی ہے۔ لیوروٹس میں اگر نخز ریشہ پیدا ہوتا بھی ہے تو وہ چھوٹا ہوتا ہے اور صرف تھوڑے عرصہ تک ہی قائم رہتا ہے، عموماً ناشر موجود ہوتے ہیں، اور بجز چند حالتوں کے ستونچہ نہیں ہوتا۔ ماسس (mosses) میں نخز ریشہ خوب نمو یافتہ ہوتا ہے۔ ایک ستونچہ ہوتا ہے لیکن ناشر نہیں ہوتے۔ زردانک اور اولیں بیضے، برائیوفٹا اور ٹیریڈوفٹا کے خصوصی صنفی اعضاء ہیں۔ اسی وجہ سے یہ دونوں گروہ مشترک طور پر ارچی گونیٹی (Archegoniatæ) کے نام سے موسوم کیے جاتے ہیں۔

ف ۲۰۔ برائیوفٹا کا ٹیریڈوفٹا سے تعلق—

برائیوفٹا اور ٹیریڈوفٹا کے درمیان بہت بڑا فصل ہے — یعنے ٹیریڈوفٹا اور فیانیروگمیس میں جو فصل ہے، اُس سے بھی زیادہ۔ تاہم اِن دونوں گروہوں کے درمیان جو ہم ترکیبیں دیکھنے میں آتی ہیں (مثلاً تبادلۂ نسل، سرگزشتِ حیات کی عام مشابہت، بذروں کی نشوونما، وغیرہ) ان سے اس امر میں کوئی شبہہ باقی نہیں رہتا کہ اِن میں نسلی تعلق ضرور موجود ہے۔ بہ الفاظِ دیگر یہ کہہ سکتے ہیں کہ یہ دونوں گروہ ایک ہی آباؤ اجداد کی اولاد ہیں۔ یہ بوجوہات قابلِ یقین ہے کہ غُصنہ نما ہیپاٹیسی کی اقسام جو اس وقت موجود ہیں، وہ ابتدائی جدّی اقسام سے تقریباً مشابہ ہیں۔ ٹیریڈوفٹا اصلی سلسلۂ ارتقا کے نمایندے ہیں جن کے ذریعے سے بذری پودوں میں اعلیٰ درجہ کی تفریق واقع ہوئی۔ اور لیوروٹس اور ماسس موسّع شاخوں کے نمایندے ہیں، جن کے ذریعہ سے زواجی پودوں کو مقابلۃً اعلیٰ درجہ کا نمو حاصل ہوگیا۔

ف ۲۱۔ بذری پودے کی ابتداء اور ارتقاء—

برائیوفٹا کے بذرہ زا کی سادہ عضویت پر غور کیا جائے تو قدرتاً یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بذری پودے کی نسل کی ابتدا کس طرح ہوئی، اور وہ ارتقاء میں کون کون سے درجوں سے گذر کر اعلیٰ گروہوں کی نمایاں نسل (پودا) بننے کی حد تک کس طرح پہنچا۔

اب بہت سے ماہرین کا یہ خیال ہے کہ بذری پودا سرگزشتِ حیات کا ایک درجہ ہے جو دورانِ ارتقاء میں دو متوالی زواجی پودوں کے درمیان پیوس (intercalated) ہوگیا ہے، اور اُس کی ابتداء اور نشوونما اُن ہوائی حالات کے توافق کے ساتھ متوقف ہے، جو ابتدائی آبی پودوں کے خشکی پر دخل یاب ہونے کے وقت رُونما ہوگئے۔ ہم یہ فرض کر سکتے ہیں کہ ان ابتدائی پودوں میں، آج کل کے بہت سے آلگی کی طرح، بذری پودا نہ تھا، اور یہ کہ بعض بذرہ فی الفور نمویاب ہوکر نیا زواجی پودا بن گیا۔ اس حالت میں لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف (تخفیفی تقسیم، صفحہ ۶۰) بعض بذرہ کی پہلی تقسیم ہی میں واقع ہوگی۔ خیال ہے کہ غالباً تخفیفی تقسیم میں تاخیر ہوجانے کی وجہ سے بذری پودے کا نمو اس طرح شروع ہوا کہ بعض بذرہ متعدد چھوٹے بذروں میں منقسم ہوگیا اور ان میں سے ہر بذرہ میں ایک زواجی پودا پیدا کر دینے کی قابلیت موجود تھی۔ متعدد آلگی میں ایسی ذیلی تقسیم کی مثالیں ملتی ہیں، جس کی منفعت اُن پودوں کے لیے ظاہر ہے جن کی بارآوری کے عمل میں مخدوش حالات رونما ہوں۔

جیسے جیسے خشکی کا توافق بڑھتا گیا، بذروں کی تعداد میں بھی بلا شبہہ زیادتی ہونے لگی کیونکہ برآمد کی افراط کشمکش زندگی میں فائدہ مند ہوگی۔ لیکن یہ زیادتی غیر معین طور پر قائم نہیں رہ سکتی تھی تاوقتیکہ بذروں کی غذا، حفاظت، اور

انتشار کا موزوں انتظام نہ ہوتا۔ بذری پودے کی مزید ترقی کا پتہ یقین کے ساتھ نہیں چل سکتا، لیکن برائیوفٹا کے بذرہ زا کے مطالعہ سے اُن عاملوں کا پتہ چلتا ہے جو مختلف وجوہ کی بناء پر اس عمل میں زیادہ اہم معلوم ہوتے ہیں۔

رِکسیا (Riccia) میں، جو سادہ ترین لیورورٹ ہے، بذرہ زا محض ایک کروی شکل کا کیسہ ہوتا ہے جس میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ لیکن برائیوفٹا کے بیشتر ارکان میں اساس اور راس کا امتیاز ہے اور ایک پیر بھی نمویاب ہوتا ہے۔ لیورورٹس میں ناشروں کا فعل کچھ تو بذروں کی پرورش ہے اور کچھ اُن کے پھیلاؤ میں مدد دیتا ہے۔ ماسس کا مرکزی ستونچہ ایک غذا پہنچانے والی بافت کا کام انجام دیتا ہے؛ اور اُس کے نمو کی وجہ سے بذرے زیادہ بیرونی بافتوں سے پیدا ہوتے ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اُن کے انتشار میں سہولت ہوتی ہے۔ یہ حصے یعنے پیر، ناشر اور ستونچہ صریحاً ایسی بافت سے ماخوذ ہوئے ہیں جو ابتدائً دراصل بذرہ آفریں تھی۔ یہاں ہمیں بذری پودے کے نبتی نظام کے مبادی کا پتہ چلتا ہے؛ اُس کے نمو کی وجہ سے بذروں کی تکوین ملتوی کردی گئی، کیونکہ اب اُن کی فوری تکوین کی شدید ضرورت نہیں تھی۔ بیشتر لیورورٹس میں غذا بالخصوص زواجی پوداہی مہیا کرتا ہے، لیکن اینتھوسیرس (Anthoceros) اور ماسس کے کیسہ میں کلوروفل اور دہن موجود ہوتے ہیں جن کی وجہ سے زیادہ تر بذری پوداہی غذا فراہم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

اب تک ہمیں تین عامل معلوم ہوئے ہیں جو بذری پودے کی ارتقاء میں اہمیت رکھتے ہیں:—

(۱) ابتدائً جو بافت بذرہ آفریں تھی اُس کی تعقیم واقع ہوگئی، جس کی وجہ سے نبتی نظام کا نمو ہوا۔

dispersal ۵

(ب) اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ بذروں کی پیدائش ملتوی ہو گئی۔
(ت) مرکزی بافت کی تعقیم کی وجہ سے بذروں کی سطحی بالیدگی شروع ہوئی۔
لیکن ٹیریڈوفائٹ کے ارتقاء میں ان عاملوں کے ساتھ دوسرے عامل بھی کارفرما ہو گئے، جن کی موجودگی کی طرف ثبوت کی مختلف مستدق شاخیں دلالت کرتی ہیں:۔

(۱) نبتی بافت کی وسیع تکوین کا، اور راسی نقطۂ نمو کی بالیدگی سے بذری تکوین کے مزید التواء کا انتظام ہوا۔ اس سلسلہ میں ماسس کے بذرہ زا کی بالیدگی پر غور کرنا چاہیے جو راسی خلیہ کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔

(۲) بذروں کی پرورش بڑھتے بڑھتے تمام تر بذری پودے ہی کے ذمہ ہو گئی۔ پتّوں اور جڑوں کے نمو کا تعلق اسی کے ساتھ وابستہ ہوگا۔ بلاشبہہ جڑ ایک ثانوی تکوین تھی جس کا ارتقا بالخصوص پانی کی کافی رسد مہیا کرنے کی ضرورت کی وجہ سے ہوا۔ ہم بآسانی تصور کر سکتے ہیں کہ ابتدائی بذری پودے جو غُصنہ نما زواجی پودے پر واقع تھے جاذب اعضا نکل کر مٹی میں گھستے تھے۔ ارتقا کے ابتدائی ناکمل درجوں میں پیر جاذب عضو کا فعل انجام دیتا رہا، لیکن بتدریج اُس کی وظیفی فعلیت کا زمانہ جنینی درجوں ہی تک محدود ہو گیا۔ بلاشبہہ پتوں کی ابتدا عقیم بافت کی چھوٹی چھوٹی جانبی برون بالیدگیوں کے طور پر ہوئی، جن سے زیادہ تمثّل کی قابلیت پیدا ہو گئی۔

(۳) یہ ممکن ہے کہ اب اصلی بذرہ آفریں بافت، مزید عقمیت کی وجہ سے، چھوٹے چھوٹے تودوں یا جیبوں میں علٰحدہ جمع ہو گئی، جو پہلے بتائے ہوئے وجوہ کے سبب سے سطحی بافتوں سے پیدا ہوئی ہونگی، اور حفاظت کے لیے قدرتاً پتوں ہی کے ساتھ موتلف ہونگی۔ یہاں ہمیں بذرہ دان کی

ے تعقیم

ابتداء معلوم ہوتی ہے۔

اب ہم یہ تصور کر سکتے ہیں کہ ابتدائی بذری پودے کی ٹہنی ایک نیم قطری محور تھی جس میں ایک راسی نقطۂ نمو اور متعدد چھوٹے پتے تھے جن سے بذرہ دان موتلف تھے۔ لہذا یہ پتے بذری پتے تھے۔ جیسے جیسے یہ نبتی نظام زیادہ وسیع ہوتا گیا اغلب ہے کہ زیرین حصے کے بذرہ دان غائب ہوتے گئے، اور اُس خطے کے پتے خالص نبتی افعال انجام دینے لگے۔ اسی طرح کی ایک حالت جو نسبتہً زیادہ ترقی یافتہ نہیں ہوتی، لبعض موجودہ کلب ماس (لیکوپوڈیئم) کی ابتدائی انواع میں پائی جاتی ہے، مثلاً لیکوپوڈیئم سلیگو میں۔ چونکہ نبتی نظام کی غیر محدود وسعت اور اسی وجہ سے بذری تکوین کے التواء، کا انتظام مسلسل راسی نمو سے، اور ازاں بعد محور کے تفرع سے ہونے لگا، لہذا اغلب ہے کہ بذری پتے رفتہ رفتہ پودے کے اوپر والے حصوں ہی تک زیادہ محدود ہونے لگے۔

ایک طرف تو ارتقا کا عمر غالباً یہ رہا، بلاشبہ دوسری طرف اختلافات اور تغیرات ہوتے رہے ہیں۔ مثلاً فرنز میں ایک گروہ ایسا ہے جس میں پتوں میں بظاہر بہت نشو ونما واقع ہوئی اور وہ بڑی حد تک بذری پتوں کا فعل انجام دیتے رہے (جن میں متعدد بذرہ دان ہوتے)۔ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ اگر وعائی پودے حقیقت میں فرن جیسے آباؤ اجداد کی اولاد ہیں (صفحہ ۴۰۶)، تو اُن کے بذری پتوں کو نہ صرف مخصوص ہو جانا چاہیے تھا بلکہ اُن کی جسامت اور پیچیدگی میں بھی وسیع تخفیف واقع ہونی چاہیے تھی۔

ف ۲۲۔ بذری پتے اور معمولی برگی پتے۔

حال حال تک عام طور پر یقین کیا جاتا تھا کہ بذری پتے معمولی برگی پتوں ہی سے حاصل ہوئے ہیں، جو دوران ارتقاء میں بذرہ دان پیدا کرنے لگے، اور اس طرح گویا تولید کے اغراض کے لیے مختص ہو جانے کی وجہ سے وہ بہت زیادہ متبدل ہو گئے۔ اگر ارتقاء کا قمر متذکرۂ بالا طریقہ پر رہا ہے تو اب یہ رائے تسلیم کرنے کے قابل نہیں سمجھی جا سکتی۔ درحقیقت اِس کے برعکس رائے زیادہ قرین قیاس ہوگی کیونکہ قیاس ہوتا ہے کہ سب سے پہلے پتے بذری پتے ہی تھے، اور اُن کے بذرہ دان غائب ہو جانے کی وجہ سے اُن سے معمولی برگی پتے حاصل ہو گئے۔

لیکن ہم خیال کر سکتے ہیں کہ ابتدائی پتے نبتی اور بازپیدائیشی دونوں افعال انجام دیتے تھے۔ بعد میں ان افعال کی تفریق ہو گئی اور معمولی برگی پتوں اور بذری پتوں کی تخصیص بالکل جداگانہ طرز پر واقع ہو گئی۔ زُہرلوی پودوں کے برگی پتوں کی شکل کی غیر محدود اقسام اور عضویت کی وجہ یہ ہے کہ خالص نبتی اعضاء ہونے کی وجہ سے وہ بہ نسبت بذری پتوں کے، بیرونی حالات کے متغیر کرنے والے اثر سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں، اور اس لیے اُن میں زیادہ وسیع توافقی تبدیلی واقع ہو گئی۔

اکیسواں باب

الگی

(ALGÆ)

ا۔ عام خصائص ـــــ تھیالوفٹا (Thallophyta) کی دواہم جماعتوں میں سے ایک الگی ہے۔ یہ آبی یا تری کی حالتوں کا توافق رکھتے ہیں۔ متعدد الگی تازہ پانی کے پودے ہوتے ہیں، لیکن ان کی اکثریت سمندر میں زندگی بسر کرتی ہے، اور یہ عضویوں کے اُس گروہ سے تعلق رکھتے ہیں جو بحری الگی یا سمندری سیوار (Sea-weeds) کہلاتے ہیں۔ ادنیٰ قسم کے متعدد پودے یک خلوی ہوتے ہیں۔ اعلیٰ تر اقسام کا نبتی جسم عموماً غُصنہ (thallus) ہوتا ہے، لیکن بہتیرے ایسے ہیں جن میں جڑ اور ٹہنی کی کم و بیش نمایاں تفریق ظاہر ہوتی ہے، اور بعض میں تنہ اور پتے کی تفریق بھی ہوتی ہے۔ ساخت کے لحاظ سے غصنہ تمامتر جاندار خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، اگرچہ بعض بڑے پودوں میں، موصل اور تمثلی بافتیں بھی نمویاب ہوتی ہیں۔

ان کے تغذیہ کے طریقے اصلی اور ضروری نکات میں معمولی سبز پودے کے تغذیہ کے طریقوں سے مشابہت رکھتے ہیں اگرچہ اُن میں تفصیلی فرق بہت زیادہ ہوتا ہے (دیکھو صفحہ ۲۰)۔ تمام الگی میں کلوروفل موجود

ہوتی ہے، لیکن بہتیروں میں پلاسٹِڈ (plastid) کا سبز رنگ دُوسرے رنگین مادّوں کی وجہ سے چھپ جاتا ہے۔ ان میں کے خاص خاص، یہ ہیں:۔ ایک بھورے رنگ کا مادّہ (Phycophæin فائیکوفین[1])، ایک سُرخ رنگ کا مادّہ (فائیکواریتھرِن (Phycoerythrin)، اور ایک نیلے رنگ کا مادّہ (Phycocyanin = فائیکوسیانن) ہیں۔ رنگ کے یہ اختلافات اُن کے نمو اور سوانح حیات کے اہم اختلافات سے باہمی تعلق رکھتے ہیں، لہذا الگی کی آسان تقسیم اس طرح ہے: سبز الگی (Chlorophyceæ = کلوروفائیسی)، بھورے الگی (Phæophyceæ = فیئوفائیسی)، سُرخ الگی (رھوڈوفائیسی (Rhodophyceæ)، اور نیلگوں سبز الگی (cyanophyceæ = سیانوفائیسی) بھورے اور سُرخ الگی زیادہ تر بحری ہوتے ہیں۔

۲۔ تولید ــــــ ادنیٰ تر الگی میں زیادہ تر نَبتی طریقۂ تولید ہے جو خلوی تقسیم سے واقع ہوتی ہے، اعلیٰ تر الگی میں تناسلی تولید اور بذروں کے ذریعہ غیر تناسلی تولید دونوں عام طور پر واقع ہوتی ہیں۔

یہ دریافت ہوا ہے کہ تناسلی اعضا اور بذروں کی پیدائش بڑی حد تک بیرونی حالات سے متعیّن ہوتی ہے۔ بعض حالات تناسلی پیدائش کے لیے ممد ہوتے ہیں، اور بعض حالات غیر تناسلی پیدائش میں ممد ہوتے ہیں۔ اس طرح گو بذرے اور تناسلی اعضاء ایک ہی پودے پر پیدا ہو سکتے ہیں، لیکن وہ عموماً مختلف اوقات میں پائے جاتے ہیں۔ متعدد حالتوں میں یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ تناسلی تولید اُس وقت ہوتی ہے جب کہ

[1] لیکن حال ہی کی تحقیق سے ظاہر ہے کہ بھورے الگی میں کوئی خاص بھورا رنگ نہیں ہوتا اور وہ فائیکوفین جو ان الگی کے آبی خلاصہ میں پائی جاتی ہے محض ابتدائی بے رنگ مادّہ میں بعد الممات تکسیدی تغیرات کا نتیجہ ہوتی ہے۔

حالات نمو کے لیے غیر موزوں ہو رہے ہوں، اور تناسلی طریقہ سے جو بذرہ تیار ہوتا ہے وہ ایک استراحتی پذیر بذرہ کی نوعیت یا فطرت کا ہوتا ہے۔ اکثر ایسا بھی پایا جاتا ہے کہ تناسلی نسل[۱] (جس میں اعضائے تناسل موجود ہوتے ہیں) کے ظہور سے پہلے غیر تناسلی پودوں کی ایک یا زائد نسلیں گذر جاتی ہیں۔

اُن تمام حالتوں میں جہاں تناسلی پیدائش واقع ہوتی بھی ہے پودے کو اصلی یا امکانی زواجی پودا تصور کرنا چاہیے۔

۳-غیر تناسلی پیدائش

— بذرے مخصوص غیر متحرک خلیے ہو سکتے ہیں۔ لیکن اکثر اوقات، آبی حالات کے توافق میں وہ برہنہ نخزمائی اجسام (نخزنیے protoplasts) ہوتے ہیں، جو اہداب کے ذریعہ سے حرکت کرتے ہیں، اور حیوان بذرے (zoospores) کہلاتے ہیں۔ اس حالت میں وہ (ایک یا زیادہ) اُم الخلیہ کے مافیہ کی تشبیب سے تیار ہوتے ہیں (صفحہ ۶۱)۔

---

[۱] - اعلیٰ پودوں میں جو تبادلۂ تناسل پایا جاتا ہے اُس سے یہ بالکل مختلف قسم کا تبادلۂ نسل ہے۔ تناسلی اور غیر تناسلی دونوں پودے مشابہ یا "ہم ترکیب" ہوتے ہیں، اور ممکن ہے کہ غیر تناسلی بذروں کے ذریعہ سے کئی نسلوں تک غیر تناسلی پودوں کی پیدائش جاری رہے لیکن بعض ماہرین نباتیات یقین کرتے ہیں کہ اعلیٰ پودوں کے تبادلۂ تناسل کا ارتقاء ایسے ہی دو "ہم ترکیب" پودوں کی تدریجی تفریق سے عمل میں آیا ہے، اور غیر تناسلی پودے کی تبدیلی ہوائی حالات کے توافق میں ہوئی ہے۔ یہ ہم ترکیب نظریۂ تبادل ہے، جو نظریۂ تضاد (antithetic theory) سے امتیاز کیا جاتا ہے (صفحات ۴۳۷، ۴۴۲)۔ بعضوں کو یہ اغلب معلوم ہوتا ہے کہ نظریۂ تضاد سے برائیوفائٹا کے بذرہ زا کی ابتداء کی توضیح ہوتی ہے، اور ٹیریڈوفائٹا کے بذری پودے کی ابتدا کی توضیح ہم ترکیب نظریۂ تبادل سے ہوتی ہے۔

ان بذروں کو جو زواجی پودے پر (یا اُس پودے پر جو زواجی پودے کا قائم مقام ہوتا ہے) پیدا ہوتے ہیں، اور جن سے زواجی پودا بلاواسطہ پیدا ہو جاتا ہے، بہت سے ماہرینِ نباتیات تخمک (gonidia) کے نام سے یاد کرتے ہیں۔ یا اگر یہ متحرک ہوں تو انھیں حیوان تخمک (zoogonidia) کہتے ہیں، تاکہ یہ اعلیٰ پودوں کے اُن بذروں سے تمیز کیے جاسکیں جو بذری پودے پر پیدا ہو کر زواجی پودا تیار کرتے ہیں۔ اسی طرح اُس عضو کو جس میں یہ پیدا ہوتے ہیں، بذرہ دان (sporangium) نہیں بلکہ تخمک دان (gonidangium) کہتے ہیں۔

۴۔ تناسلی پیدایش ۔ زواجے اور زواجے دان

(gametangia) یعنے زواجوں کو پیدا کرنے والے اعضاء ممکن ہے کہ نر اور مادہ میں متفرق ہوں یا نہ ہوں۔ اگر تناسلی عمل میں مماثل زواجوں (صفحہ ۶۱) کا سنجوگ ہو تو اُسے ہم سوئی زواجی (isogamous) کہتے ہیں اور جو یوغہ (zygote) بنتا ہے اُسے یوغ بذرہ (zygospore) کہتے ہیں۔ اگر تناسلی عمل میں ایک بیض گرہ کسی نر عنصر سے بارور ہو تو ایسے عمل کو دِگر زواجی (heterogamous) کہتے ہیں (جیسا کہ اعلیٰ نمونوں میں ہوتا ہے) اور یوغہ کو بیض بذرہ (oospore) کہتے ہیں۔ اس کا اطلاق سبز اور بھورے الجی پر ہوتا ہے۔ سرخ الجی کے تناسلی اعمال نہایت عجیب اور مخصوص ہوتے ہیں۔

جفت بذرہ یا بیض بذرہ نمو پاکر براہِ راست نیا پودا (زواجی پودا) بن سکتا ہے؛ لیکن عموماً اُس کی تقسیم سے متعدد بذرے یا حیوان بذرے بنتے ہیں یا ایک چھوٹا جسم بنتا ہے جس میں وہ تیار ہوتے ہیں۔ اس کو بذری پودے کی نسل کا ابتدائی یا ناکمل نمو تصور کرتے ہیں، اور اس طرح جو بذرے یا حیوان بذرے بنتے ہیں، وہ تخمک یا حیوان تخمک نہیں کہلاتے، اگرچہ شکل میں وہ بالکل انہیں کی طرح ہوتے ہیں۔

۵. تبادلۂ نسل ——— الجی میں جیساکہ عموماً تھیالو فائیٹس میں ہوتا ہے، کوئی منتظم یا باضابطہ تعین کے ساتھ تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔ بذری پودا یا تو بالکل نہیں پایا جاتا ہے یا محض ایک ابتدائی حالت میں ہوتا ہے۔ مزید برآں یہ امر نہایت مشتبہ ہے کہ وہ جو تھیالو فائیٹس میں زواجی اور بذری پودے سمجھے جاتے ہیں قبائلی سوانح کے لحاظ سے اعلیٰ پودوں کی اِن دونوں نسلوں سے در اصل مطابقت بھی رکھتے ہیں۔

الجی کے آبی توافق کو مدِنظر رکھتے ہوئے ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ اُن میں ہوائی حالات کا توافق رکھنے والا بذری پودا اب تک ظہور میں نہیں آیا ہے، اور یہ کہ خود پودے ہی میں دونوں نسلوں کی بالقوائیتیں (امکاناتِ وقوع) موجود ہیں۔ اس لیے ہمیں اس پر تعجب کرنے کی کوئی ضرورت نہیں کہ الجی اپنی پیدائش تناسلی طریقہ سے اور غیر تناسلی بذروں کے ذریعہ، دونوں طرح سے کر سکتے ہیں۔ اس سلسلہ میں ہمیں یاد کرنا چاہیے کہ بعض حالتوں میں فرن کے پیش تخمے بذرہ دان اور بذرے پیدا کرتے ہوئے پائے گئے ہیں (صفحہ ۵۳۱)۔ ان وجوہ کی بنا پر کئی ماہرینِ نباتیات حیوان بذروں (zoospores) اور حیوان تخمک (zoogonidia) میں کوئی امتیاز نہیں کرتے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ اعلیٰ پودوں میں بذری پودے کے خلیوں کے لونی اجسام کی تعداد، زواجی پودے کے خلیوں کے لونی اجسام کی تعداد سے دوگنی ہوتی ہے۔ بذری اُم الخلیوں کی تقسیم پر لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف واقع ہوتی ہے۔

حال ہی میں یہ معلوم کرنے کی کوششیں کی گئی ہیں کہ آیا تھیالوفٹا میں بھی ایسی کوئی چیز واقع ہوتی ہے۔ متعدد حالتوں میں اب تخفیفی تقسیم بتائی گئی ہے، لیکن یہ پایا گیا ہے کہ وہ سوانح حیات میں ہمیشہ ایک ہی موقع پر نہیں واقع ہوتی۔ بعض اوقات وہ بعض بذرہ کی پہلی تقسیم میں واقع ہوتی ہے؛ ایسی حالت میں پودے میں لونی اجسام کی

تخفیف شدہ تعداد موجود ہوتی ہے۔ دوسری حالتوں میں وہ اُس وقت تک نہیں واقع ہوتی جب تک کہ تناسلی اعضاء کو پیدا کرنے والی تقسیمیں واقع نہ ہو جائیں، اسی لیے تناسلی پودے میں لونی اجسام کی دوگنی تعداد ہوتی ہے۔ (مثلاً فیوکس یا انجیر)۔

لیکن یہ ایک دلچسپ واقعہ ہے کہ اب الجی کے ایک یا دو نمونے ایسے معلوم ہوئے ہیں جن میں ایک تناسلی پودا (جس میں لونی اجسام کی تخفیف شدہ تعداد ہوتی ہے) دوسرے غیر تناسلی پودے سے (جس میں لونی اجسام کی دوگنی تعداد ہوتی ہے) باقاعدگی کے ساتھ متبادل ہوتا ہے، اور لونی اجسام کی تخفیف بذری اُم الخلیوں کی تقسیم میں واقع ہوتی ہے۔ یہ اعلیٰ پودوں کے عمل کے بالکل موافق ہے، بجز اس کے کہ یہ دونوں نسلیں اپنی شکل اور توافق میں ایک دوسری سے مشابہت رکھتی ہیں۔

قباوار الجی

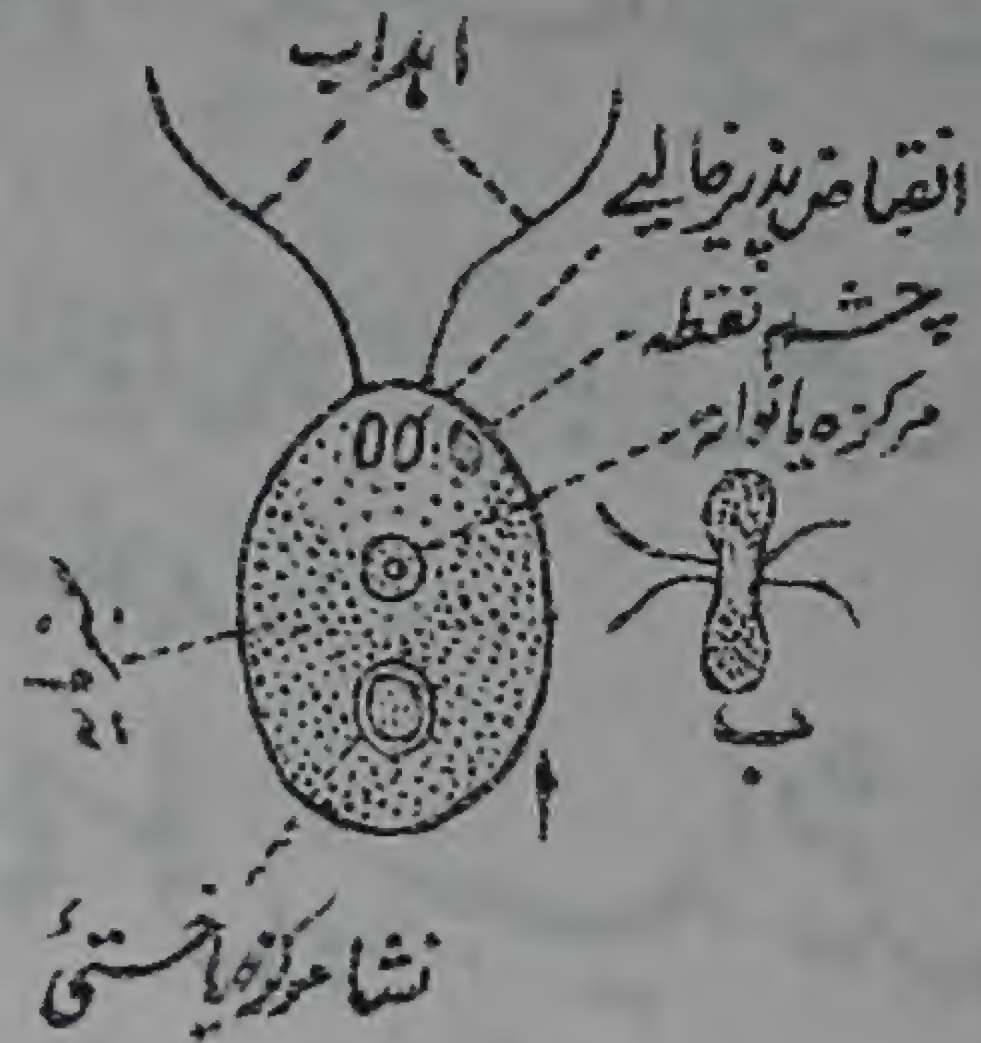
(Chlamydomonas)

ف ۔ کلامیڈوموناس (Chlamydomonas)

یک خلوی سبز الجی میں سے ہے۔ اس جنس میں تقریباً ۳۰ انواع شامل ہیں جو خاص کر تالابوں اور خندقوں میں پائی جاتی ہیں۔ اس کی سوانحِ حیات کے دو درجے یا مرحلے ہیں، متحرک یا طبعی نباتی درجہ، اور استراحتی یا پلمیلا (palmella) درجہ ہے، جس کے بعد پیدائش ہوتی ہے۔ ساری جنس میں خلیہ کی ساخت مستقلاً وہی رہتی ہے، لیکن مختلف انواع میں اِس کی شکل اور طرزِ زندگی میں معتد بہ اختلافات ظاہر ہوتے ہیں۔

ف ۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۲ ا) ——— عموماً متحرک خلیہ کی شکل کم و بیش کروی یا بیضوی ہوتی ہے۔ اُس میں ایک سیلولوز کی

دیوار ہوتی ہے جو نخزمائیئی مافیہ سے قریبی تماس رکھتی ہے۔ اگلے خطہ کا

اہداب
انقباض پذیر خالیے
چشم نقطہ
مرکزہ یا نواۃ
نشامرکزہ یا ختئی
ب
ا

شکل ۲۹۲ - کلامیڈوموناس۔
ا۔ متحرک خلیہ۔ ب، سنجوگی زواجے۔

نخز مایہ شکل میں صاف اور شفاف ہوتا ہے، اور اُس سے دو اہداب (cilia) یا سوطیے (flagella) نکلتے ہیں جو خلوی دیواریں سے گذرتے ہیں۔ نیز نخز مایہ کے اِس حصہ میں دو انقباض پذیر خالیے (contractile vacuoles) بھی ہوتے ہیں (یعنی ایسی فضائیں جن میں رس بھرا رہتا ہے، اور جو متبادلاً پھیلتی اور سکڑتی ہیں) یہ اہداب کے قاعدے پر واقع ہوتی ہیں، اور ایک نارنجی رنگ کا لونی نقطہ جانباً واقع ہوتا ہے۔ نخز مایہ کے پچھلے حصہ میں صرف ایک بڑا، کم و بیش پیالہ نما سبز مایہ (chloroplast) ہوتا ہے، جس میں ایک گول جسم مدفون رہتا ہے، جسے نشامرکزہ (pyrenoid) کہتے ہیں۔ نخز مایہ کے مرکزی حصہ میں اور سبز مایہ کے اندر ملفوف ایک مرکزہ ہوتا ہے۔

یہ خلیے اپنے اہداب کے ذریعہ پانی میں حرکت کرتے ہیں۔ یہ حرکت خود بخود ہوتی ہے، لیکن اُس میں نور اور دوسرے تہیجات کے اثر سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ خلیے چمکدار منتشر نور کی طرف حرکت کرتے ہیں، اور بہت تیز نور سے دور بھاگتے ہیں۔ نور کی یہ حساسیت لونی نقطہ سے متعلق ہے۔

نشامرکزہ میں پروٹیڈ مادے ہوتے ہیں۔ اُس کا فعل یقین کے ساتھ معلوم نہیں۔ اُس کا مقابلہ اعلیٰ پودوں کے بلور نما پروٹیڈ اجسام (proteid crystalloids) سے کیا گیا ہے، اور شاید وہ غذا کا مخزن ہوتا ہے۔ چونکہ وہ اکثر نشاستہ کی

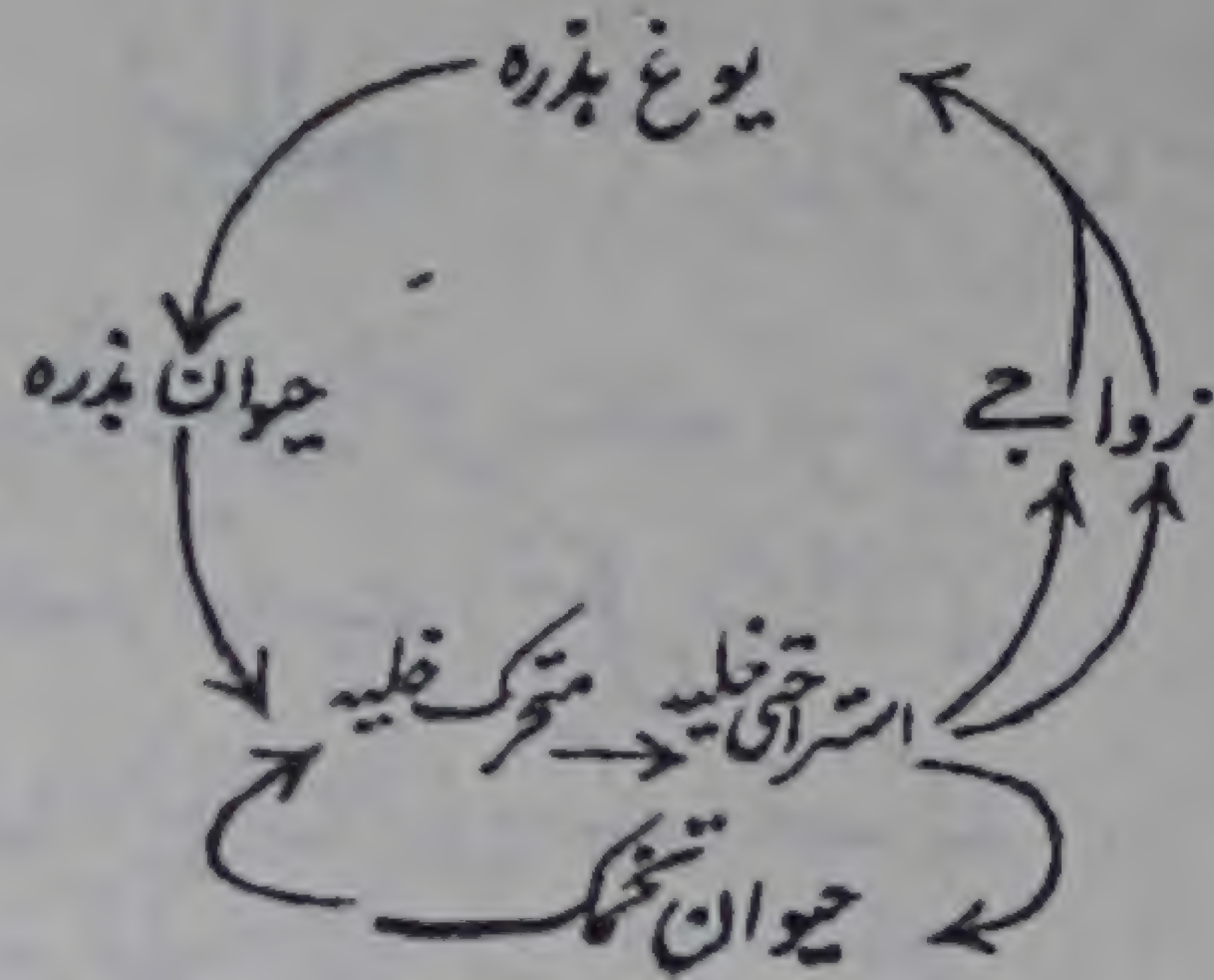
ایک پرت سے گھرا ہوا ہوتا ہے، لہٰذا یہ بھی خیال کیا جاتا ہے کہ ممکن ہے کہ وہ کاربن کے تمثّل کے عمل میں حصہ لیتا ہو۔ نشاسہ گرے اکثر اوقات الجی کے خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

انقباض پذیر خالیوں کا فعل سمجھ میں نہیں آیا ہے۔ ممکن ہے کہ وہ تنفسی اعضاء، یا شاید اخراجی اعضا ہوں۔

۸۔ غیر تناسلی پیدائش ——— ناموافق حالات میں خلیے اپنے اہداب اندر کھینچ لیتے ہیں اور اُن پر استراحتی حالت طاری ہو جاتی ہے۔ ممکن ہے کہ وہ کچھ عرصہ تک اسی حالت میں رہیں۔ لیکن پھر جلد ہی یا دیر سے خلیوں کے مافیہ میں متواتر تقسیم ہو کر ۴ یا ۸ تخز ینے (protoplasts) بنتے ہیں، جو اُم الخلیہ کی دیوار کے پھٹنے سے حیوان تخمک (zoogonidia) کے طور پر آزاد ہو جاتے ہیں۔ ان میں ایک خلوی دیوار کا افراز ہوتا ہے اور پھر وہ متحرک بننے درجہ پیدا کر دیتے ہیں۔

۹۔ تناسلی پیدائش (شکل ۲۹۲، ب) ——— متعدد استراحتی خلیوں کے مافیہ نسبتہً بہت زیادہ۔ ۱۶، ۳۲، یا ۶۴ حصوں تک میں منقسم ہو جاتے ہیں۔ اس تقسیم سے پیدا ہونے والے متحرک تخز ینے اپنی شکل اور ساخت میں حیوان تخمک سے مشابہت رکھتے ہیں، بجز اس کے کہ وہ نسبتہً چھوٹے ہوتے ہیں۔ وہ جوڑی جوڑی میں سنجوگ کرتے ہیں، لہٰذا زواجوں کی فطرت یا نوعیت کے ہوتے ہیں [سیلانی زواجے (planogametes) یا متحرک زواجے]۔ اِن زواجوں کی شکل کم و بیش ناشپاتی نما ہوتی ہے اور ان میں دو اہداب ہوتے ہیں۔ یہ اپنے نوکدار سروں کے ذریعہ جُڑ جاتے ہیں، اور پھر ان کے تخز مایہ اور مرکزوں کا امتزاج (ملاپ) ہوتا ہے۔ ہُدبے اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، اور ایک خلوی دیوار بنتی ہے۔ کچھ عرصہ سکون کے بعد اس طرح پیدا شدہ یوغ بذرہ (zygospore) کے مافیہ کی

تقسیم سے ۲ یا ۴ حیوان بذرے (zoospores) بنتے ہیں۔ یہ حیوان بذرے پھر وہی متحرک نبتی درجہ پیدا کرتے ہیں۔

کلامیڈوموناس کی ایک نوع میں زواجے نر اور مادہ میں متفرق ہوتے ہیں۔ مادہ نسبتہً بڑی اور نر نسبتہً چھوٹا ہوتا ہے۔

ف ۱۔ کلامیڈوموناس اس وجہ سے دلچسپ ہے کہ وہ کئی لحاظ سے ایک ابتدائی نمونہ تصور کیا جاتا ہے۔ وہ فلاجلیٹی (Flagellatæ) سے الفت ظاہر کرتا ہے۔ یہ ایسے عضویوں کا گروہ ہے جس میں خلوی دیوار نہیں ہوتی، اور جن میں نباتی اور حیوانی دونوں خصائص موجود ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض ہمہ نباتی (holophytic) ہوتے ہیں یعنے ان میں کلوروفل ہوتی ہے، اور وہ اپنی غذا کا ارصان سادہ غیر نامیاتی مرکبات سے کرتے ہیں۔ دوسرے نامیاتی مرکبات سے غذا حاصل کرتے ہیں۔ یقین کیا جاتا ہے کہ حیوانی اور نباتی عالم دونوں کی ابتدا، فلاجلیٹی جیسے نمونوں سے ہوئی ہے، اور خیال ہے کہ کلامیڈوموناس جدی عضویوں سے قریبی مشابہت رکھتا ہے، جن سے سارا نباتی عالم ماخوذ ہو کر ظہور میں آیا ہے۔ کلامیڈوموناس کا استراحتی درجہ، جس کے ساتھ خلوی تقسیم بھی ہوتی ہے، اعلیٰ نمونوں کے نبتی درجہ کا نقطۂ آغاز تصور کیا جا سکتا ہے۔ اعلیٰ نمونوں میں، کلامیڈوموناس کا متحرک نبتی درجہ صرف پیدائشی اعمال ہی میں باقی رہ گیا ہے۔

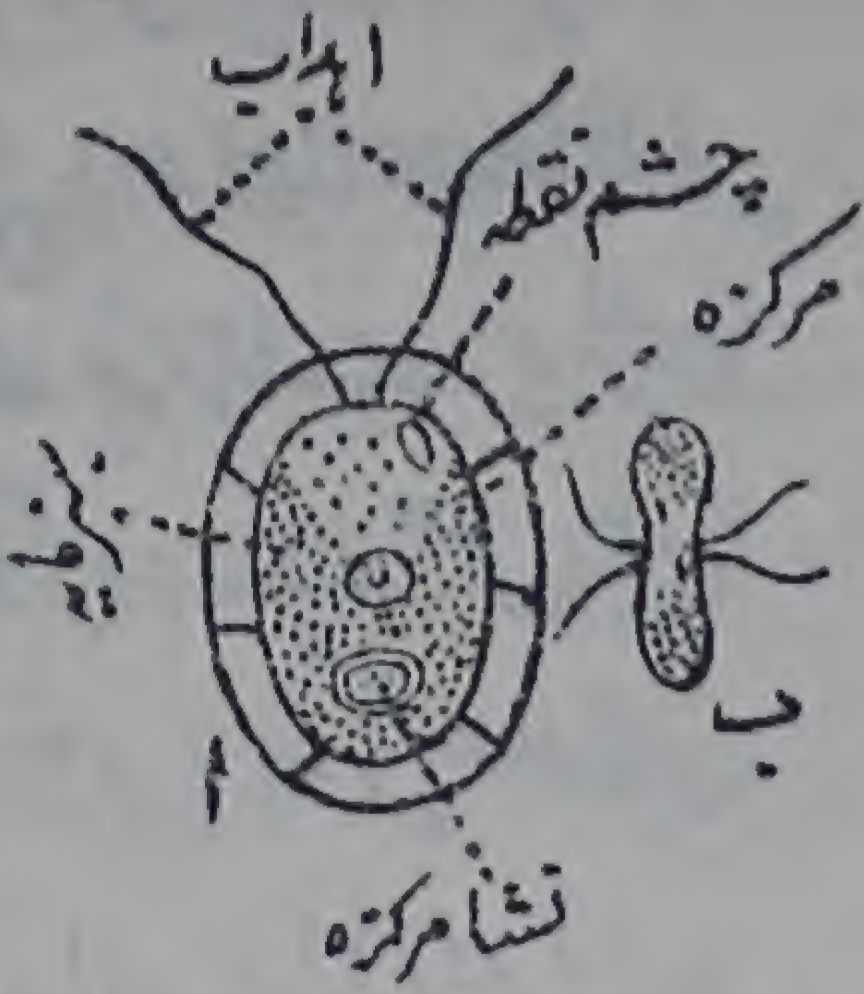
یوغ بذرہ
حیوان بذرہ
زواجے
استراحتی خلیہ
متحرک خلیہ
حیوان تخمک

شکل ۲۹۳۔ کلامیڈوموناس کی سرگزشت حیات۔ ترسیمی تعبیر۔

کلامیڈوموناس کی سوانح حیات کی ترسیمی تعبیر شکل ۲۹۳ میں درج ہے۔

ہیماٹوکوکس (اِسفیرلاّ) پُلوویالِس

Hæmatococcus (Sphærella) pluvialis

۱۱۔ اسفیرلاّ اپنی ساخت، سوانحِ حیات اور طرزِ زندگی میں

کلامیڈوموناس سے قریبی مشابہت رکھتا ہے (شکل ۲۹۴)۔ یہ دونوں اجناس الجی کے ایک ہی خاندان سے تعلق رکھتی ہیں حسبِ ذیل اختلافات زیادہ اہم ہیں:—

اسفیرلا میں خلوی دیوار، نخزمائی مافیہ سے علیحدہ ہوتی ہے، ان دونوں کے درمیان ایک فضا ہوتی ہے جس میں سے نخزمائی رشتک گزرتے ہیں (شکل ۲۹۴ ا)؛ انقباض پذیر خالیے نہیں ہوتے؛ خلیوں اور خصوصاً استراحتی خلیوں میں اکثر سرخ رنگ کا مادّہ (ہیماٹوکروم) ہوتا ہے جس کی وجہ سے وہ خون جیسے سُرخ دکھائی دیتے ہیں۔ استراحتی خلیے اکثر بارش کے پانی میں پائے جاتے ہیں جو چٹانوں کے گڑھوں، موریوں یا پانی کے پیپوں میں جمع ہوگیا ہو۔

شکل ۲۹۴۔ اِسفیرلاّ

ا۔ متحرک خلیہ۔ ب، جفت زواجہ۔

اسفیرلاّ میں یہ دیکھا گیا ہے کہ اگر زواجوں میں سنجوگ نہ ہوسکے تو وہ حیوان تخمک کی طرح عامل ہوکر متحرک نبتی خلیے پیدا کردیتے ہیں۔

اسفیرلاّ کی سوانحِ حیات پورے طور پر معلوم ہونے کے پیشتر متحرک

خلیوں کو پروٹوکوکس پلوویالس (Protococcus pluvialis) کے نام سے یاد کیا جاتا تھا۔

ف ۱۲۔ ہیماٹوکوکس (اسفیرلا) نیوالِس

(سُرخ برفانی پودا (Red Snow Plant)) ایک دوسری نوع ہے جو ہیماٹوکوکس پلوویالس سے اپنی ساخت اور طرزِ زندگی میں قریبی مشابہت رکھتی ہے۔ اُس کے استراحتی خلیے جن میں سُرخ لون بکثرت ہوتا ہے، گرین لینڈ اور آلپس میں برف پر خون جیسے سُرخ دھبے بناتے ہیں۔ ایک سرخ برفانی الگا شمال مغربی ہمالیہ (کشمیر) میں بھی پایا گیا ہے۔

ف ۱۳۔ صنفیت کی ابتداء ــــــ مختلف الجی

میں اِس واقعہ کے بغور مشاہدہ سے کہ زواجے حیوان تخمک سے مشابہت رکھتے ہیں اور اُن کا فعل بھی انجام دے سکتے ہیں، یہ نتیجہ نکالا گیا ہے کہ یہ زواجے حیوان تخمک سے ہی حاصل ہوئے ہیں۔ اور یہ کہ وہ درحقیقت حیوان تخمک ہیں جن میں سنجوگ کے میلان اور قابلیت کا ارتقاء ہو گیا ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے کہ سنجوگ سے قوت اور غریزیت (حیویت) کی زیادتی مراد ہے، ہم سمجھ سکتے ہیں کہ اس میلان کا ارتقاء کس طرح عمل میں آیا ہوگا۔ اسفیرلا (اور چند دوسری الجی) میں وہ شاید ہی ایک معینہ موروثی خاصّہ ہے، اور بغیر سنجوگ کے بھی زواجوں کا نمو ہو سکتا ہے۔ اعلیٰ پودوں میں اس کا کچھ پتہ غالباً اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) سے چلتا ہے۔

پلیوروکوکس وَلگارِس

(Pleurococcus Vulgaris)

ف ۱۴۔ یہ ایک سب سے زیادہ عام یک خلوی سبز الگا ہے جو عموماً

درختوں کے تنوں، کٹہروں، وغیرہ پر سبز پوشش کے طور پر دکھائی دیتا ہے؛ یہ تر موسم کے بعد اور خصوصاً اُس جانب پایا جاتا ہے جو ہوا کے رُخ پر سب سے زیادہ کھلی ہوئی ہوتی ہے۔ پہلے یہ الگا پروٹوکوکس وِرائیڈِس (Protococcus viridis) کہلاتا تھا۔

ف ۱۵۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۵) —— اگر اس سبز مادّہ کا ذرا سا حصّہ لے کر اُسے پانی میں خُرد بین کے نیچے دیکھا جائے تو یہ چھوٹے چھوٹے سبز خلیوں پر مشتمل معلوم ہوتا ہے جو بعض اوقات تنہا اور بعض اوقات دو، چار، یا زیادہ، کے گروہوں یا نوآبادیوں میں مجتمع ہوتے ہیں، جس کی وجہ یہ ہے کہ تقسیم کے بعد دُختر خلیے ایک دوسرے سے علٰحدہ نہیں ہوتے۔ انفرادی خلیے اگر علٰحدہ کر کے دیکھے جائیں تو تقریباً کُروی ہوتے ہیں لیکن خلوی گروہوں میں وہ اُن جانبوں پر جو دوسرے خلیوں کے تماس میں ہیں کسی قدر چپٹے دکھائی دیتے ہیں۔

ہر ایک خلیہ کی ایک مضبوط دیوار سیلولوز کی ہوتی ہے تخزمایہ میں ایک جانب ایک منفرد، بڑا، فصّی **سبز مایہ** ہوتا ہے، جس میں ایک نمایاں **نشا مرکزہ** (pyrenoid) بھی ہوتا ہے۔ خلیہ کے مرکز میں ایک **نواتہ**[۵] موجود ہوتا ہے۔

شکل ۲۹۵۔ پلیورکوکس۔
ا، تنہا خلیہ۔ ب، خلیوں کا گروہ۔

ف ۱۶۔ پیدائش —— تکثیر کا عام طریقہ نَبتی ہوتا ہے جس میں خلوی تقسیم ہو کر دُختر خلیے ایک دوسرے سے علٰحدہ ہو جاتے ہیں۔ نہایت مرطوب حالات میں ممکن ہے کہ خلیے علٰحدہ نہ ہوں، اور اس طرح سے

۵ مرکزہ

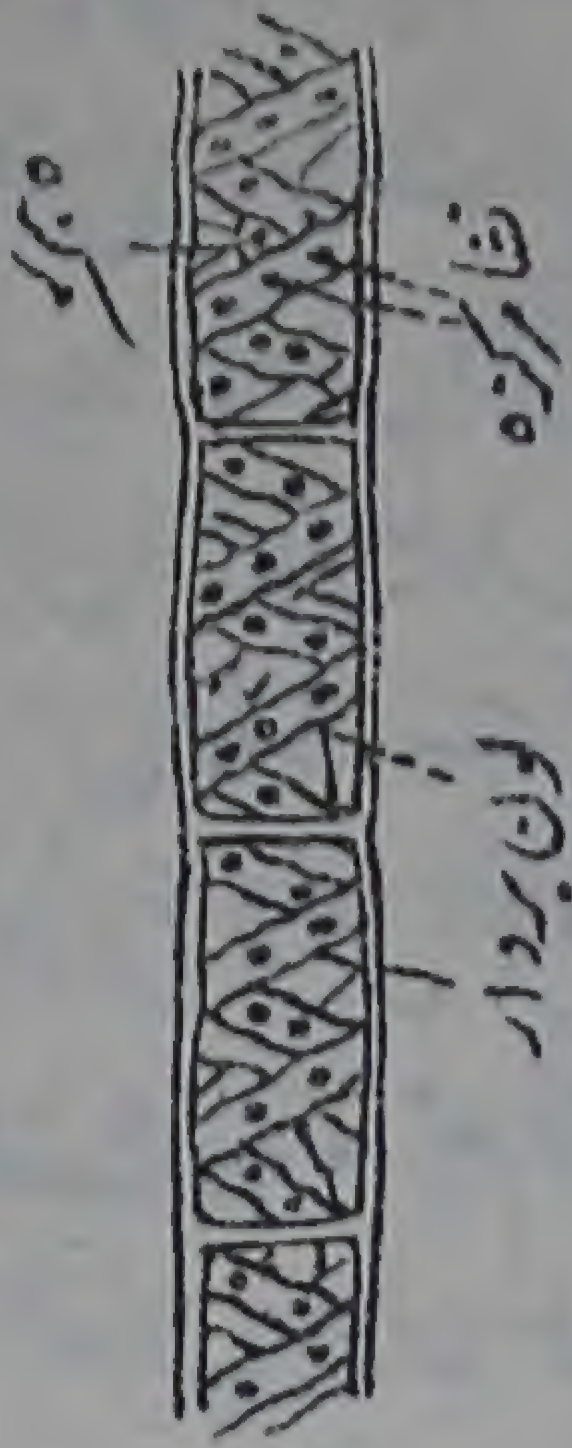
خلیوں کے چھوٹے چھوٹے رشتک بن جائیں۔

بعض اوقات دو ہُدبی حیوان تخموں (zoogonidia) کے ذریعہ سے غیر تناسلی پیدائش واقع ہوتی ہے، اور مماثل زواجوں کے سنجوگ سے تناسلی پیدائش بھی۔ نبتی خلیوں کے مافیہ کی تشبیب سے حیوان تخمک اور زواجے بنتے ہیں۔ اس لحاظ سے نبتی خلیے تخمک دانوں (gonidangia) یا زواجہ دانوں (gametangia) کا فعل انجام دیتے ہیں۔

ف ۱۷۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ کلامیڈو موناس اور اسفیرلا میں الگا کا متحرک درجہ معمولی نبتی حالت ہے، اور غیر متحرک درجہ ایک استراحتی حالت ہے لیکن ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پودوں کے ارتقاء میں غیر متحرک حالت نے نسبتہً زیادہ اہمیت حاصل کرلی۔ یہ پلمیو دوکوکس میں طبعی نبتی حالت بن گئی۔ اس کی سوانحِ حیات سے یہ دلالت بھی ہوتی ہے کہ اعلیٰ پودوں کی کثیر خلوی ساخت کس طرح پیدا ہوئی۔

اسپیروگیرا

(Spirogyra)

ف ۱۸۔ عام خصائص —— اسپیروگیرا تازہ پانی کا ایک سبز الگا ہے۔ وہ تالابوں، چشموں، یا سست رفتار نہروں میں چمکدار سبز رنگ کے کیچڑ دار تودوں کی شکل میں اُگتا ہے۔ اسپیروگیرا کے ہر ایک پودے کی ساخت نہایت سادہ ہوتی ہے۔ اُس کا نبتی جسم ایک بغیر شاخوں والا رشتکی غصنہ (thallus) ہے (شکل ۲۹۶) جو چھوٹے استوانی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان خلیوں کے سرے ایک دوسرے پر رکھے ہوتے ہیں، اور اِن میں قاعدے اور راس کا کوئی امتیاز نہیں ہوتا۔

یہ رِشتک معمولی خلوی تقسیم اور خلیوں کی بالیدگی سے طول میں بڑھتا ہے۔ تمام خلیوں کی ساخت ایک سی ہوتی ہے اور سب میں تقسیم کی قابلیت ہوتی ہے۔

یہاں ہمیں ایک کثیر خلوی پودے کی مثال ملتی ہے جس میں تقسیم کار بہت کم یا بالکل نہیں پائی جاتی۔ درحقیقت ہم فعلیاتی لحاظ سے ایسے ہر خلیہ کو ایک انفرادی پودا تصور کرسکتے ہیں، اور پورے رشتک کو ایسے افراد کی ایک بستی یا نوآبادی، کیونکہ ہر ایک خلیہ بالکل وہی حیوی یا غریزی افعال و وظائف انجام دیتا ہے جو کل کے بقا کے لیے ضروری ہیں۔

شکل ۲۹۶۔ اسپیروگیرا کے رشتک کا ایک حصہ۔

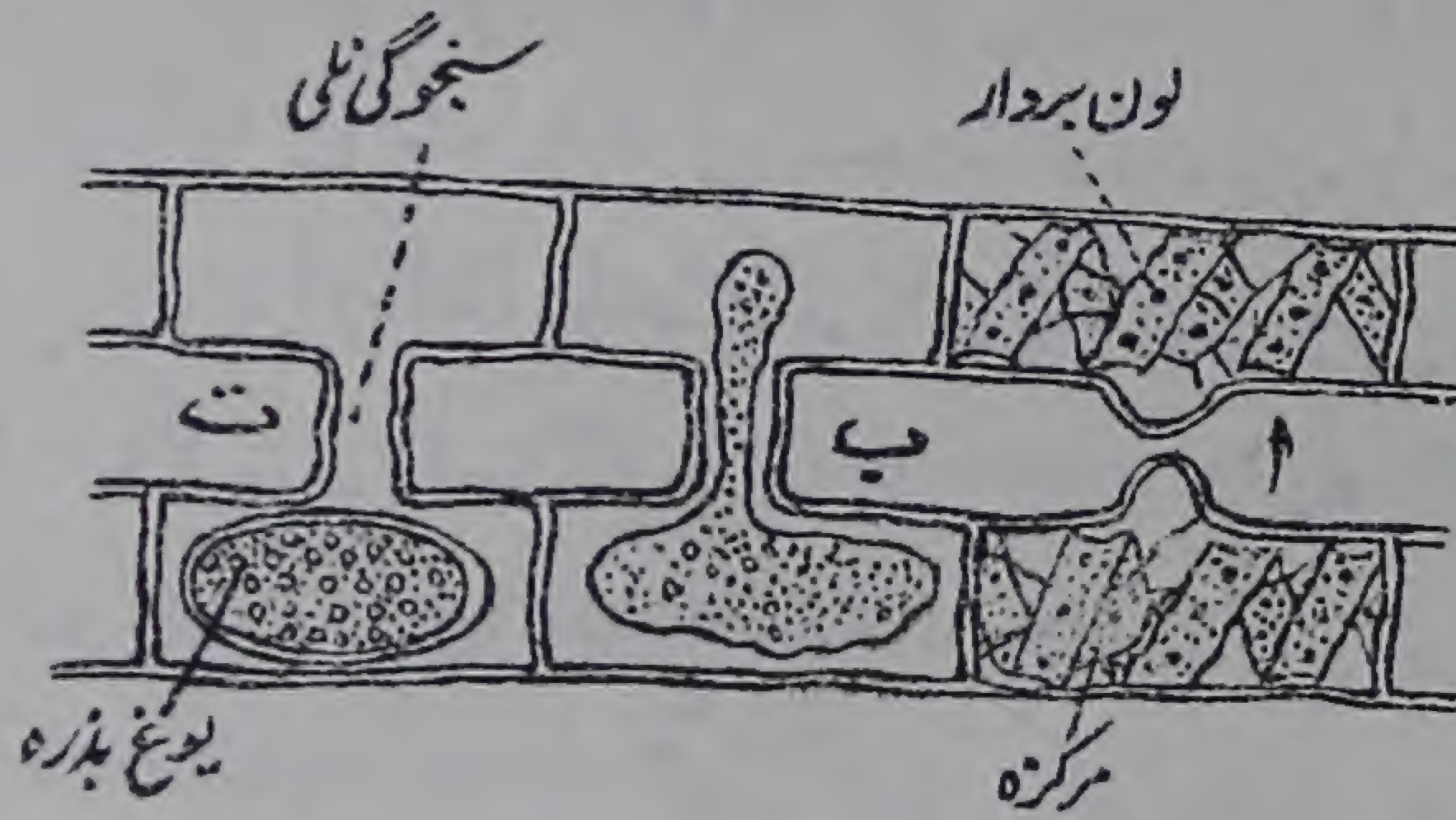
بیشتر انواع میں رشتک کے گرد ایک نازک صمغی پوشش ہوتی ہے جو خلوی دیواروں کے پکٹک مرکبات سے تیار ہوتی ہے۔ اسی کی وجہ سے اسپیروگیرا کے رشتک چھونے سے کیچڑدار یا چپچپے معلوم ہوتے ہیں۔

ف ۱۹۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۲۹۶) —— ہر خلیہ کی شکل اُسطوانی ہوتی ہے، جس کی انتہائی دیواریں مستعرض ہوتی ہیں۔ ہر خلیہ کی ساخت وہی ہوتی ہے جو کبھی بافت کے تمثیلی خلیوں کے لیے مخصوص و ممتاز ہوتی ہے۔ دیوار سلیلوز اور پکٹک مرکبات پر مشتمل ہوتی ہے خلیہ کے اندر ایک "ابتدائی کیسک" (primordial utricle) ہوتا ہے جس سے نازک نخزمائی ڈورے (protoplasmic strands) ایک مرکزی

خالیہ (vacuole) میں سے عرضاً خلیہ کے مرکز کی طرف دوڑتے ہیں نخزمایہ کے بیچ میں عموماً ایک مرکزہ ہوتا ہے جس میں ایک نمایاں مرکزیچہ بھی موجود ہوتا ہے۔ خلیہ کی سب سے نمایاں ساختیں کلوروفل کے سبز پیچدار بند یا پٹیاں ہیں جن کو **لون بردار** (chromatophores) سبز مایے کہتے ہیں ۔ ایک خلیہ میں یہ ایک سے لے کر آٹھ تک ہو سکتے ہیں، لیکن ایک ہی نوع میں ان کی تعداد کسی قدر مختلف ہوتی ہے ۔ یہ ابتدائی کیسک میں ہوتے ہیں اور گویا مرکزی خالیہ کے گرد لپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک میں کئی نمایاں **نشا مرکزے** (pyrenoids) موجود ہوتے ہیں۔

خلیوں کی جسامت اور شکل، اور لون بردار کی نوعیت، وغیرہ، کے لحاظ سے اسپیروگیرا کی متعدد انواع تمیز کی گئی ہیں۔

سنجوگی نلی
لون بردار
ت
ب
ا
یوغ بذرہ
مرکزہ

شکل ۲۹۷۔ اسپیروگیرا میں سنجوگ۔

ف۔ پیدائش ——— غیر تناسلی پیدائش کا کوئی خاص طریقہ نہیں ہے؛ لیکن اگر اتفاق سے کسی رشتک کے متعدد ٹکڑے ہو جائیں جن میں ایک یا کئی خلیے ہوں، تو یہ معمولی خلوی تقسیم سے پھر نئے رشتک تیار کر سکتے ہیں (نبتی پیدائش)۔ اس طرح کی تجزّی، غیر طبعی غذائی حالات میں قدرتی طور پر واقع ہو سکتی ہے۔

تناسلی پیدائش (sexual reproduction) (شکل ۲۹۷)

اُسی وقت واقع ہونا معلوم ہوتی ہے جبکہ عمر کے تقاضہ سے یا طویل تقسیم سے، یا ناموافق بیرونی حالات کی وجہ سے رشتکوں کی قوت میں کمی ہونے لگے۔ وہ عموماً **سَوِی زواجی** (isogamous) ہوتی ہے۔ اِس عمل میں دو رشتک جو پہلو بہ پہلو واقع ہوتے ہیں، اپنے اپنے خلیوں سے چھوٹی بروں بالیدگیاں نکالتے ہیں۔ یہ جسامت میں بڑھ کر بالآخر دونوں رشتکوں کے درمیان باہم مل جاتی ہیں، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دونوں تمناظر خلیے چھوٹی سنجوگ نلیوں (conjugation-tubes) کے ذریعہ جُڑ جاتے ہیں۔ اس اثناء میں ہر ایک خلیہ کے مافیہ سُکڑ جاتے ہیں، اُن میں سے پانی غائب ہوجاتا ہے، اور اس طرح وہ ایک زواجہ (gamete) بنادیتے ہیں جس میں اس وقت لون برداروں کا مخصوص وممیّز منظر اور شکل ناقابلِ شناخت ہوتی ہے۔ پھر ایک رشتک کے زواجے سنجوگ نلیوں کے ذریعہ دوسرے رشتک کے خلیّوں میں پہنچ کر ان کے زواجوں کے ساتھ مخلوط ہوجاتے ہیں۔

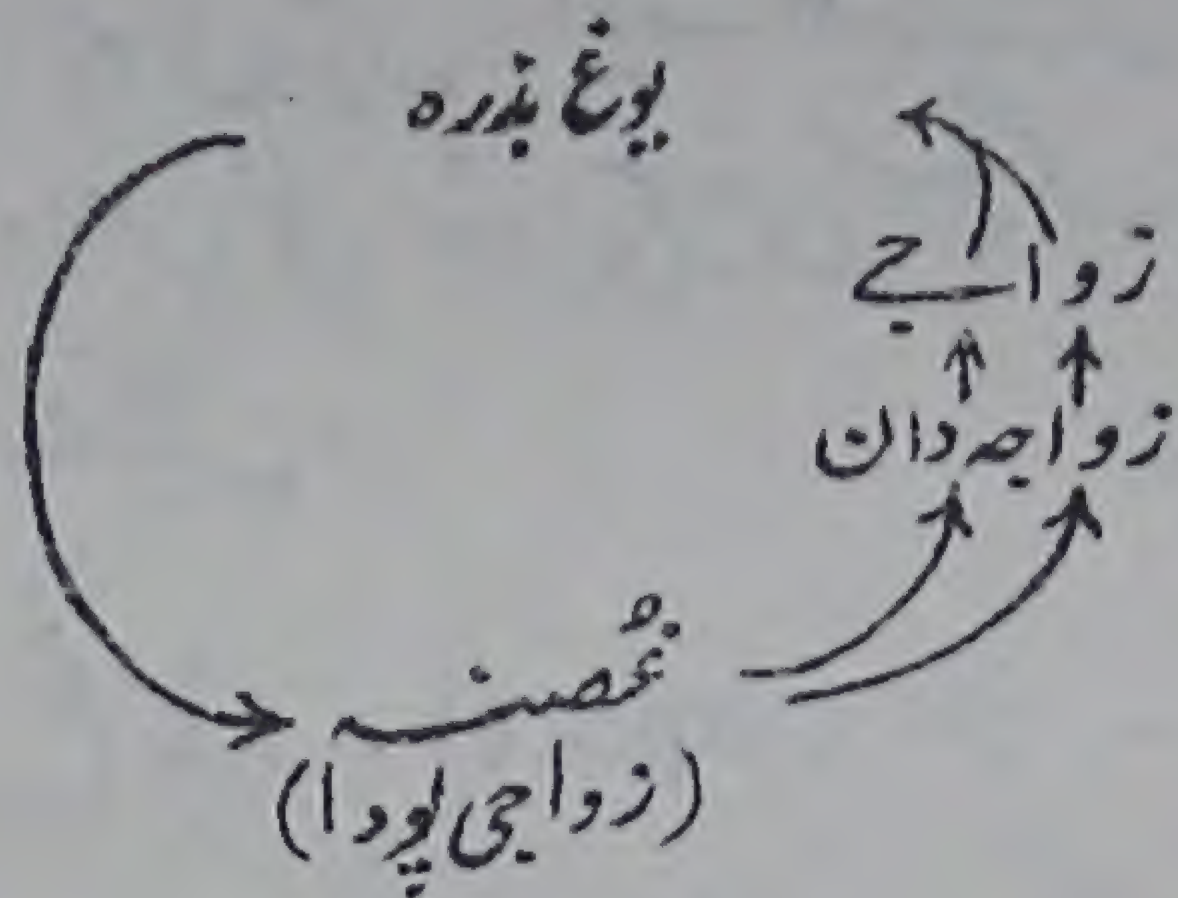
یہ خاص طور پر یاد رکھنا چاہیے کہ ان زواجوں میں اہداب (رویّمیں) نہیں ہوتے (**ساکن زواجے** = aplanogametes)، اور یہ کہ رشتک کا کوئی خلیہ بھی **زواجہ دان** (gametangium) کا فعل انجام دے سکتا ہے۔ نیز یہ کہ **سنجوگ** (conjugation) سنجوگ نلیوں کے ذریعہ سے عمل میں آتا ہے۔ زیادہ فاعلی زواجے (جن کو نر تصور کرنا چاہیے) زیادہ مجہول زواجوں سے

شکل ۲۹۸ - اسپیروگیرا - بوغ بذرہ کی تنبیت۔

(جنہیں مادہ تصور کرنا چاہیے) بیشتر تیار ہوتے ہیں۔ عموماً ایک رشتک کے تمام زواجے دوسرے رشتک میں چلے جاتے ہیں، اس لحاظ سے رشتک یک صنفی ہوتے ہیں۔ اسپئیر وگئیرا انفلیٹا میں مادہ رشتک نر رشتکوں سے اپنے زیادہ بڑے خلیوں کی وجہ سے تمیز کیے جاتے ہیں، چنانچہ یہاں ہمیں جاتی تفریق میں مزید ترقی دکھائی دیتی ہے۔ لیکن اس کے مستثنیات بھی ہیں؛ اور بعض اوقات ایک ہی رشتک کے خلیوں کے درمیان سنجوگ نلیاں بھی تیار ہوتی ہیں۔ ایک خاندان میں جو اسپیر وگئیرا سے قریبی مماثلت رکھتا ہے، اس نلی کے بیچ میں سنجوگ واقع ہوتا ہے، اور زواجے ہر لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں۔

ف ۲۱۔ یوغ بذرہ (zygospore) —— ہر حالت میں سنجوگ کا نتیجہ یوغ بذرہ کی تکوین ہے (شکل ۲۹۷)۔ یہ ایک بڑا، بیضوی جسم ہے، جو پہلے سبز، لیکن بعد میں گہرے بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ ایک کم و بیش طویل عرصہ کے سکون کے بعد یوغ بذرے اُگتے ہیں۔ ہر ایک میں غذائی مادے، تیل اور دوسری اشیاء کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ اُگنے میں بذرہ کے دونوں بیرونی غلاف پھٹ جاتے ہیں (شکل ۲۹۸)، اور سب سے اندرونی غلاف کے مافیہ ایک نلی کی شکل میں بڑھ کر باہر نکل آتے ہیں۔ یہ نلی ایک عرضی فاصل کے ذریعہ سے دو خلیوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔ وہ خلیہ جو بذرہ سے نکلتا ہے سبز ہوتا ہے، اور بڑھ کر رشتک بن جاتا ہے۔ دوسرا خلیہ بے رنگ ہوتا ہے۔ اِس طرح ابتداء میں قاعدے اور راس کا امتیاز رہتا ہے لیکن یہ بہت جلد غائب ہو جاتا ہے۔

بعض اوقات جب سنجوگ نہیں واقع ہوتا، تو ممکن ہے کہ ایک زواجہ براہِ راست ایک بذرہ بن جائے، جسے بے یوغ بذرہ (azygospore) کہتے ہیں۔ اس کا مقابلہ اچھوت پیدائش (parthenogenesis) سے کیا جا سکتا ہے (صفحہ ۳۸۷)۔

ف ۲۲ - اسپیروگیئرا کلوروفائیسی کے اُس گروہ سے متعلق ہے جو کانجوگیٹی (Conjugatæ) کہلاتا ہے - یہ پودا زواجی پودا ہے - بذری پودے کی نسل یوغ بذرہ ہی تک محدود ہوتی ہے - یوغ بذرہ کی تنبیت کے دوران میں کروموسومس (اجسامِ لونیہ) کی تقلیل واقع ہوجاتی ہے، جس کا یہ نتیجہ ہوتا ہے کہ نیا پودا پھر زواجی پودا ہوتا ہے۔

شکل ۲۹۹ - اسپیروگیئرا کی انقسامی سوانحِ حیات۔

واؤچیریا

(Vaucheria)

ف ۲۳ - ساخت ـــــــ اِس سبز الگا کی اکثر و بیشتر انواع میٹھے پانی میں، یا مٹی کی نم سطح پر اُگتی ہیں - چند انواع سمندری ہیں - واؤچیریا سیسائلیس اور واؤچیریا ٹیریسٹرس، دوسرے الجی اور ماسس کے تختہ ریشیوں میں ملے ہوئے، سبز پیچیدہ نمدہ کی شکل میں عموماً اُن گملوں کی نم مٹی پر پائے جاتے ہیں جن کی نگہداشت نہ کی گئی ہو۔

غُصنہ شکل (۳۰۰ ت) لمبے، کسی قدر موٹے، نلی نما تاگوں پر مشتمل ہوتا ہے جو بڑے فاصلوں پر متفرع ہوتے ہیں، اور ایک شاخدار بے رنگ

سے شاخدار

جذری زائدہ (جڑ ابھار) کے ذریعہ جما رہتا ہے۔ نلیوں میں فاصل نہیں ہوتے، یعنے وہ خلوی دیواروں کے ذریعہ علیحدہ علیحدہ خلیوں میں منقسم نہیں ہوتیں۔ لیکن غُصنہ کے زخمی ہو جانے پر اور تناسلی اعضاء کے نمو کے سلسلہ میں فاصلات بن جاتے ہیں۔ ہر نلی کی سلیلوز کی دیوار میں ایک مسلسل نخزمایئی استر ہوتا ہے۔ خلوی رس سے بھرا ہوا ایک خالیہ (vacuole) نلی کے بیچ میں چلا جاتا ہے۔ نخزمایہ کے بیرونی خطّہ میں متعدد بیضوی سبز مایے ہوتے ہیں اور اس کے بعد کی اندرونی پرت میں کئی متعدد چھوٹے مرکزے (nuclei) پائے جاتے ہیں۔ نشا مرکزے نہیں ہوتے۔ پلاسٹڈز کے ساتھ چھوٹے انعطافی تیل گلوبچے (oil-globules) ہوتے ہیں۔ یہ دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ عموماً

شکل نمبر ۳۰۔ واؤچیریا

ا، ب، حیوان تخمک۔ ت، نوخیز پودا جو حیوان تخمک سے بنا ہے۔ ث، ج، ح، تناسلی اعضا۔

نشاستہ نہیں ہوتا، یہاں تحول کا تذخیری حاصل تیل ہے۔

پہلے واؤچیریا کو یک خلوی الگا (Alga) بیان کیا جاتا تھا لیکن شاخدار نلیاں خلیے نہیں بلکہ مشترک خلیے (coenocytes) ہیں۔ یہاں ہمیں

مشترک خلوی ساخت کی ایک اچھی مثال ملتی ہے (صفحہ ۶۰)۔ مشترک خلیہ کی شاخوں میں راسی نمو ظاہر ہوتا ہے۔

۲۴۔ عام طور پر حیوان تخمکوں، کے ذریعہ سے **غیر تناسلی پیدایش** (asexual reproduction) عمل میں آتی ہے۔ حیوان تخمک کی تکوین میں شاخ کا راس پھول کر گرزنما ہو جاتا ہے جس کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ اس میں نخزمایئی جرم جمع ہو جاتا ہے (شکل ۲۳۰ ا)۔ یہ گرزنما جسم جو **تخمک دان** (gonidangium) ہے، نلی کے بقیہ حصّہ سے ایک نمایاں فاصل کے ذریعہ جدا ہو جاتا ہے۔ اس کا راس پھٹ جاتا ہے اور نخزمایئی مافیہ حیوان تخمک کی شکل میں باہر نکل آتے ہیں۔ راستہ بہت تنگ ہونے کی وجہ سے نخزمایئی جسم اس میں سے گزرنے میں اکثر بھنچ کر دو حیوان تخمکوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔

حیوان تخمک (zoogonidium) (شکل ۲۳۰ ب) ایک بڑا بیضوی جسم ہے جو خالی آنکھ سے نظر آسکتا ہے۔ اس میں ایک مرکزی خطہ ہوتا ہے، جس میں متعدد سبز مایئے ہوتے ہیں، اور ایک صاف بیرونی خطہ بیرون مایہ (ectoplasm) جس میں متعدد چھوٹے مرکزے ہوتے ہیں۔ صریحاً وہ بھی مشترک خلوی (cœnocytic) ساخت ہے اور اسے حیوان مشترک خلیہ (zoocœnocyte) کہا جا سکتا ہے۔ وہ **اہداب** (cilia) سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے، اس طرح کہ ہر مرکزہ کے مقابل اہداب کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔ حیوان تخمک چند سے حرکت کرنے کے بعد ایک سیلیولوز کی دیوار پیدا کر کے سکون اختیار کر لیتا ہے۔ اہداب اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، اور تنبیت واقع ہوتی ہے۔ دو نلیاں بڑھ کر باہر نکل آتی ہیں۔ ایک نلی متفرع ہو کر بے رنگ بیخی زائدہ (جڑ ابھار) پیدا کر دیتی ہے، اور دوسری نمو پا کر سبز، نلی نما تاگا بن جاتی ہے (شکل ۲۳۰ ت)۔

واؤچیریا کی بعض انواع (واؤچیریا سسائیلس[1] ہیں) **تخمک** (gonidia) یا غیر متحرک بذرے پیدا کرتی ہیں۔ ایک نلی یا چھوٹی جانبی شاخ کا راس پھول کر کم و بیش کروی

[1] V. sessilis

بن جاتا ہے۔ یہ جسم، جو تخمک ہے، ایک فاصل کے ذریعہ منقطع ہو کر طویل یا مختصر زمانۂ استراحت کے بعد حیوان تخمک پیدا کیے بغیر اُبھتا ہے۔ بعض اوقات اس بروں بالیدگی میں تشبیب (تجدیدِ شباب) واقع ہونے اور ایک نئی دیوار بننے سے تخمک پیدا ہو جاتا ہے (شکل ۳۰۔خ)۔

غیر موزوں حالات میں، مثلاً خشک سالی کے دوران میں، ممکن ہے کہ نلیاں فاصل دار ہو جائیں وہ چھوٹے چھوٹے قطعوں میں منقسم ہو جاتی ہیں جو دبیز دیواریں پیدا کر لیتے ہیں۔ یہ ایک سکون اور حفاظتی حالت ہے، جسے گانگروسیرا حالت (Gongrosira-condition) کا نام دیا گیا ہے۔ موزوں حالات کی واپسی پر قطعے اُبھ کر نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ اسے خالص نبتی طریقۂ تولید تصور کر سکتے ہیں۔

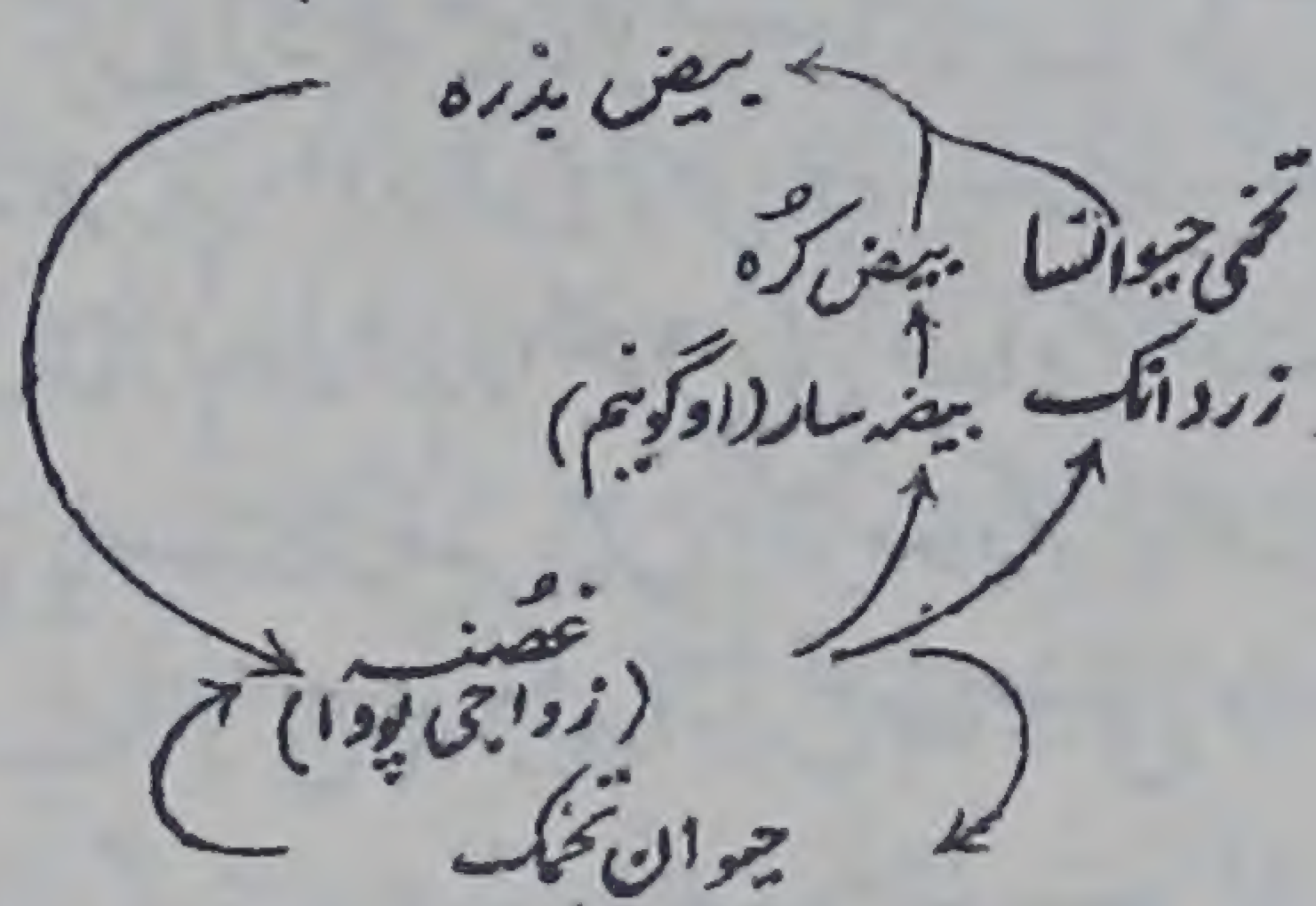
۲۵۔ تناسلی تولید (sexual reproduction)

دگر زواجی ہوتی ہے (شکل ۳۰۔ ث۔ ح)۔ نرعضو زردانک (antheridium) ہے؛ مادہ عضو کو اوگونیم (oogonium) کہتے ہیں۔ یہ یا تو خود نلی ہی کی بروں بالیدگی کے طور پر پیدا ہوتے ہیں (واؤچیریا سِسّائیلس)، یا کسی خاص چھوٹی شاخ کی بروں بالیدگی کے طور پر، اور عموماً اُسی پودے پر لگے ہوتے ہیں۔ باہم موتلف اوگونیا (بیضہ سار) اور زردانکوں کی تعداد مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے۔ واؤچیریا سِسّائیلس میں اکثر دو اوگونیا (بیضہ سار) کے درمیان ایک زردانک ہوتا ہے، (ج)۔ چند انواع جدا صنفی (dicecious) ہوتی ہیں۔

اُس بروں بالیدگی میں جو زردانک بنتا ہے متعدد سبز مایے اور چھوٹے مرکزے ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے نمو ہوتا جاتا ہے تخم مایہ کے مرکزی خطّے میں مرکزے جمع ہو کر کثیر التعداد بے حد چھوٹے دوہُدبی تخمی حیوانیے (spermatozoids) پیدا کر دیتے ہیں۔ سبز مایے بروں بالیدگی کے اساس میں

چلے جاتے ہیں، اور اُس حصّے سے جس میں تخمی حیوانسے (spermatozoids) موجود ہیں، ایک فاصل کے ذریعہ سے منقطع ہوجاتے ہیں، یہ حصہ حقیقی زرد انک ہے۔ تکمیل طور پر بنا ہوا زرد انک ایک بے رنگ نلی نما ساخت ہوتا ہے، جو ایک سینگ کی طرح خمیدہ ہوتی ہے (ث)۔ اُس کا راس پھٹ جاتا ہے اور تخمی حیوانسے آزاد ہوجاتے ہیں (ج، ح)۔

اُس بردن بالیدگی میں، جس سے اوگونیم (بیضہ سار) بنتا ہے، ابتداءً علاوہ سبز مالیوں کے متعدد مرکزے بھی ہوتے ہیں۔ ایک مرکزہ نخزمائی تودہ کے مرکزے میں چلا جاتا ہے، اور بیض کرہ کا مرکزہ بنتا ہے، دوسرے مرکزے نلی میں واپس چلے جاتے ہیں۔ اس کے بعد اوگونیم (بیضہ سار) ایک فاصل کے ذریعہ علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ راس کے قریب ایک چھوٹا اُبھار یا منقار نمودار ہوتی ہے۔ اُس کے پھٹنے سے نخزمائی مافیہ کا ایک چھوٹا سا حصہ باہر نکل آتا ہے (ث) بقیہ مافیہ سے بیض کرہ بنتا ہے جس میں متعدد سبز مالیے ہوتے ہیں۔ اُس میں منقار کے قریب جہاں سے نخزمائی حوصلہ باہر نکلا تھا ایک صاف نقطہ ہوتا ہے، جسے پذیرا نقطہ (receptive spot) کہتے ہیں۔ تکمیل طور پر بنا ہوا اوگونیم (بیضہ سار) بے ڈنڈی ہوتا ہے اور اُس کی شکل

بیض بذرہ
تخمی حیوانسا
بیض کرہ
زرد انک
بیضہ سار (اوگونیم)
غصن
(زواجی پودا)
جوان تخمک

شکل ۳۰۱ - واؤچیریا کی ارتسامی سرگزشتِ حیات

کم و بیش بیضوی ہوتی ہے۔ اُس کی دیوار معمولی سلیلوز کی ہوتی ہے اور اُس میں

ایک بیض کرہ ہوتا ہے۔ یہ اولیں بیضیہ (archegonium) کے مقابلہ میں ایک بہت کم پیچیدہ مادہ عضو ہے۔

باروری اس طرح عمل میں آتی ہے کہ ایک تخمی حیوانسا پذیرہ نقطہ بیں سے بیضہ کے اندر داخل ہو کر اُس سے مل جاتا ہے۔ **بیض بذرہ** (oospore) میں ایک دبیز دیوار پیدا ہو جاتی ہے اور پھر اُس کا زمانۂ سکون واستراحت شروع ہوتا ہے۔ جب وہ اُگتا ہے تو اُس سے براہِ راست ایک نیا پودا پیدا ہوتا ہے۔

ف ۲۶۔ واؤچیریا، کلوروفائیسی کے اُس گروہ سے متعلق ہے جسے سیئفونی (Siphoneæ) کہتے ہیں۔ وہ ایک زواجی پودا ہوتا ہے۔ اُس میں تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔ واؤچیریا میں شاید سب سے زیادہ نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ اُس میں ایک نہایت سادہ نبتی جسم کے ساتھ اعلیٰ تفریق یافتہ تناسلی اعضا ہوتے ہیں۔ اس کی ارتسامی سوانح حیات شکل ۳۰۱ میں دکھائی گئی ہے۔

ایڈوگونیئم
(Œdogonium)

ف ۲۷۔ عام خصائص ——— ایڈوگونیئم ایک بہت عام سبز الگا (Alga) ہے جس میں کئی انواع شامل ہیں، اور یہ سب میٹھے پانی میں ہوتی ہیں۔ ہر ایک پودے میں ایک غیر متفرع رشتکی غصنیہ (thallus) ہوتا ہے، جو لمبے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۰۲ ا)۔ اوائلِ عمر (ب، ت) میں اِس کے پودے ایک اساسی مُثبِت عضو کے ذریعہ پتھروں یا دوسرے

پودوں سے لگے رہتے ہیں، لیکن متعدد انواع کے بالغ پودے آزاد ہوتے ہیں۔ رِشتک کا راس گول ہوسکتا ہے، یا چند انواع میں، ایک لمبے بال نما زائدہ میں ختم ہوتا ہے۔ رشتک کی بالیدگی خلیوں میں سے کسی بھی خلیہ کی تقسیم سے عمل میں آتی ہے۔

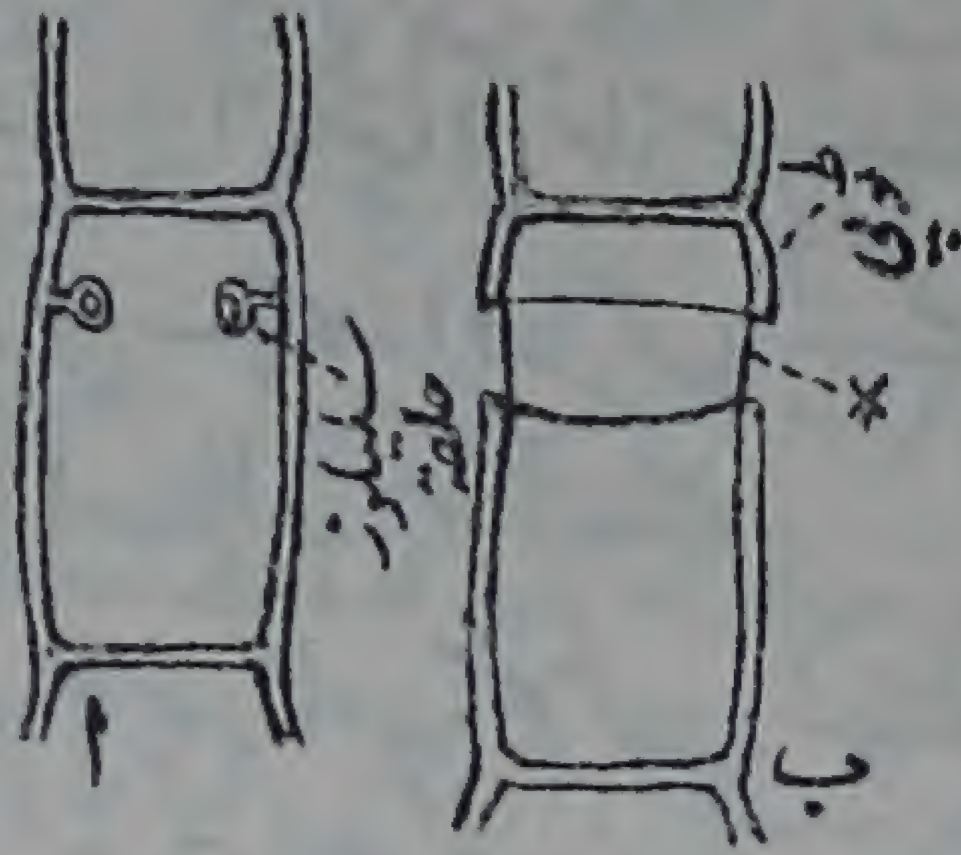
ف ۲۸۔ خلیہ کی ساخت (شکل ۳۰۲) —— ہر خلیہ کا

بالائی سِرا عموماً کسی قدر پھیلا ہوا ہوتا ہے، اور اکثر اُس میں عرضی حلقے نما نشانات کا ایک سلسلہ پایا جاتا ہے (ملاحظہ ہو ف ۲۹)۔ خلوی دیوار خاص کر سلیلوز پر مشتمل ہوتی ہے، اور صمغی پوشش کا تقریباً کوئی پتہ نہیں ہوتا۔ ہر خلیہ میں ایک بڑا سبز مایہ (chloroplast) ہوتا ہے جو متفمّم (anastomosing) تختہ نما پٹیوں کے جال پر مشتمل ہوتا ہے اور تخز مایہ کی جداری پرت میں واقع ہوتا ہے۔ ایک یا زیادہ نشاء گزے (pyrenoids) موجود ہوتے ہیں۔ خلیہ کے تقریباً بیچ میں ایک منفرد مرکزہ ہوتا ہے۔

شکل ۳۰۲۔ ایڈوگونیم۔
ا۔ رشتک کا ایک حصہ۔
ب، ت جوان تخمک سے نکلے ہوئے نوخیز پودے۔

ف ۲۹۔ خلوی تقسیم —— خلیوں کی بالیدگی اور تقسیم ایک

مخصوص اور ممیز طریقہ سے واقع ہوتی ہے۔ خلیہ کے بالائی سرے کے قریب خلوی دیوار کی اندرونی سطح پر سلیلوز کی ایک حلقہ نما گدّی تیار ہوتی ہے (شکل ۳۰۲ ا)، اور خلیہ کا مرکزہ دو حصّوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔

اس کے بعد اُس گدی کے عین باہر خلوی دیوار گرد و پیش سے پھٹ جاتی ہے، اور اول الذکر (گدی) تن کر ایک جھلی کی شکل اختیار کرلیتی ہے جو خلوی دیوار کے اندر آجاتی ہے (شکل ۳۰۳ ب میں ×)۔

شکل ۳۰۳۔ ایڈوگونیم۔
خلوی بالیدگی کا طریقہ۔
(× = کبیسی جھلی)

تقسیم کرنے والی دیوار جو دو مرکزوں کے درمیان جاگزین ہوتی ہے، کبیسی جھلی کے زیرین سرے کے مقابل بنتی ہے۔ اس لیے بالائی خلیہ کی حصاری دیوار خاص کر کبیسی جھلی پر مشتمل ہوتی ہے؛ لیکن خلیہ کے بالائی سرے پر پُرانی خلوی دیوار کا ایک حصّہ ہوتا ہے جو ایک ٹوپی کی طرح بیٹھ جاتا ہے، اور یہ وہاں ایک عرضی حلقے نما نشان پیدا کر دیتا ہے۔

اگر یہ عمل مکرر واقع ہوتا ہے تو سلیلوز کی نئی گدی پہلے بنے ہوئے حلقہ کے عین نیچے نمودار ہوتی ہے۔ اِس طرح اکثر اوقات خلیوں کے بالائی سروں پر "ٹوپیوں" یا حلقوں کا ایک سلسلہ دکھائی دیتا ہے (شکل ۳۰۲ ا)۔

شکل ۳۰۴۔ ایڈوگونیم۔
ا۔ حیوان تخمک نکل رہا ہے۔
ب۔ حیوان تخمک۔

ف ۳۔ غیر تناسلی پیدائش

(شکل ۳۰۴) حیوان تخموں کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔
رشتک کا کوئی بھی خلیہ تخموں کا فعل انجام دے کر اپنے تخمزائی ظرفہ کی تشبیب سے ایک منفرد

حیوان تخمک پیدا کرسکتا ہے تخمک دان کے بالائی سرے پر ایک عرضی درز پڑ جاتی ہے جس کے ذریعہ سے حیوان تخمک (zoogonidium) آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ ایک نسبتہً بڑا ناشپاتی نما جسم ہے۔ اس کے چوڑے پچھلے سرے میں کلوروفل ہوتی ہے۔ اور اس اگلے تنگ صاف سرے پر اِہداب (cilia) کا ایک حلقہ ہوتا ہے۔

کچھ عرصہ تک متحرک رہنے کے بعد حیوان تخمک ٹھہر جاتا ہے اور اپنے اگلے سرے کے ذریعے کسی چیز سے پیوستہ ہو جاتا ہے۔ اِہداب اندر کھینچ لیے جاتے ہیں، ایک خلوی دیوار تیار ہوتی ہے، اور ایک نیا رشتک بن جاتا ہے۔ بعض انواع میں اساسی خلیہ چھوٹا اور کُند رہتا ہے؛ دوسری انواع میں وہ نوکدار ہو جاتا ہے اور ممکن ہے کہ شاخیں پیدا کر کے پیوستگی کے لیے ایک جڑ نما زائدہ بنا دے۔

ف ۳۱ - تناسلی پیدائش (اشکال ۳۰۵، ۳۰۶)

تناسلی اعضاء اوگونیا (بیضہ سار) اور زردانک ہیں۔ اوگونیا عموماً رشتک پر

شکل ۳۰۵ - ایڈوگونیم۔
(تناسلی پیدائش از مشترک صنفی نوع)

سلسلہ وار بنتے ہیں۔ کوئی بھی خلیہ اوگونیم (بیضہ ساز) بن سکتا ہے، لیکن اکثر و بیشتر وہ ایسا خلیہ ہوتا ہے جس کے بالائی سرے پر "حلقے یا ٹوپیاں" ہوتی ہیں۔ یہ خلیہ گول یا بیضوی ہو جاتا ہے اور اس کے مافیہ گول ہو کر ایک منفرد بیض کرہ (oosphere) بنا دیتے ہیں۔ بیض کرہ میں کلوروفل بکثرت ہوتی ہے۔ لیکن اس جانب جہاں باروری عمل میں آنے والی ہے، ایک صاف "نقطۂ پذیرا" (receptive spot) ہوتا ہے وہ اوگونیم سے آزاد نہیں کیا جاتا۔ باروری سے قبل اوگونیم کے بالائی سرے پر یا تو ایک عرضی درز یا ایک مسام (انواع کے لحاظ سے) نمودار ہوتا ہے اور اس کے ذریعہ سے تخمی حیوانسا بیض کرہ تک پہنچ کر اس میں "نقطۂ پذیرا" کی راہ سے داخل ہو جاتا ہے۔

زردانک (anthridium) ایک چھوٹا خلیہ یا چھوٹے خلیوں کا ایک سلسلہ ہوتا ہے جو رشتک کے خلیوں کی تقسیم سے بنتا ہے (شکل ۳۰۵ ب)۔ ہر زردانکی خلیہ کے مافیہ کی تقسیم سے دو تخمی حیوانسے پیدا ہو جاتے ہیں جو حیوان تخموں سے مشابہ ہوتے ہیں لیکن نسبتہً بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور ان میں کلوروفل کم ہوتی ہے۔ وہ زیادہ تر نواتی مادے پر مشتمل ہوتے ہیں۔

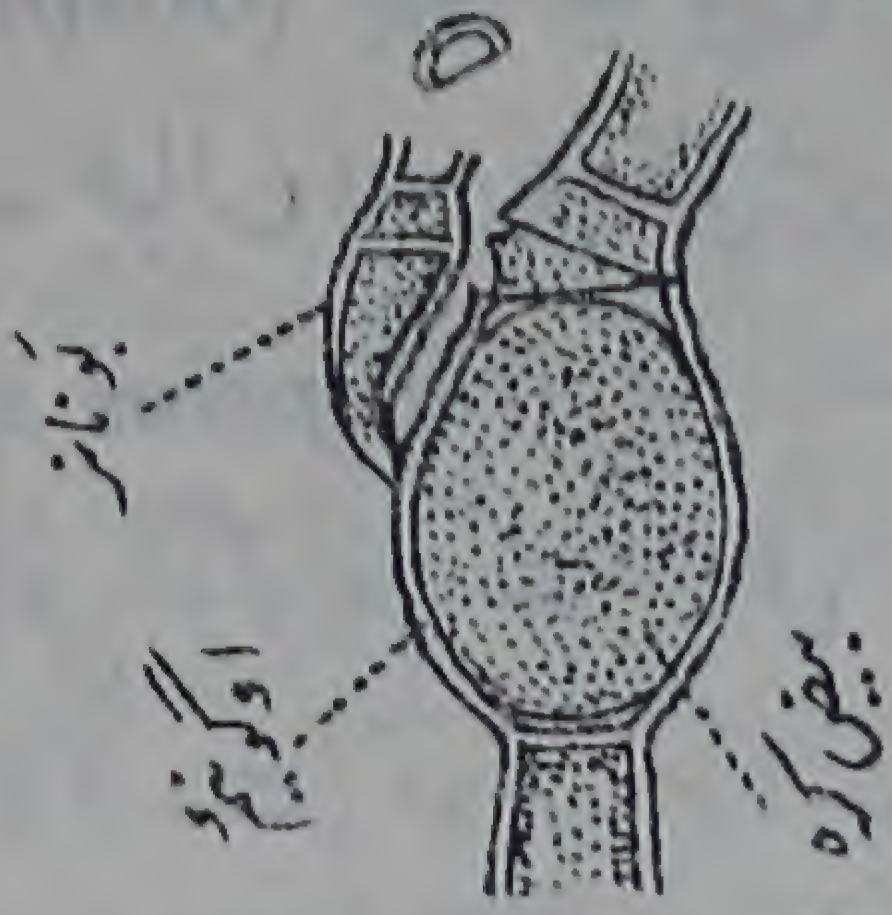
اوڈوگونیم کی متعدد انواع مشترک صنفی ہوتی ہیں۔ چند جدا صنفی انواع میں نر اور مادہ پودے دونوں بڑے ہوتے ہیں؛ انہیں جدا صنفی کلاں نرہ (dioecious macrandrous) انواع کہتے ہیں۔ لیکن بیشتر جدا صنفی انواع میں (جو معلوم انواع کا تقریباً نصف حصہ ہیں) تناسلی پیدائش کے اعمال نہایت اعلیٰ طور پر مخصوص ہوتے ہیں۔ زردانک بونے (dwarf) نر پودوں پر پیدا ہوتے ہیں، جن کو قزمِ نر (nannandria) پودے کہتے ہیں۔

اس لیے ان انواع کو جدا صنفی قَرزم نر پودوں (diœcious nannandrous) کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

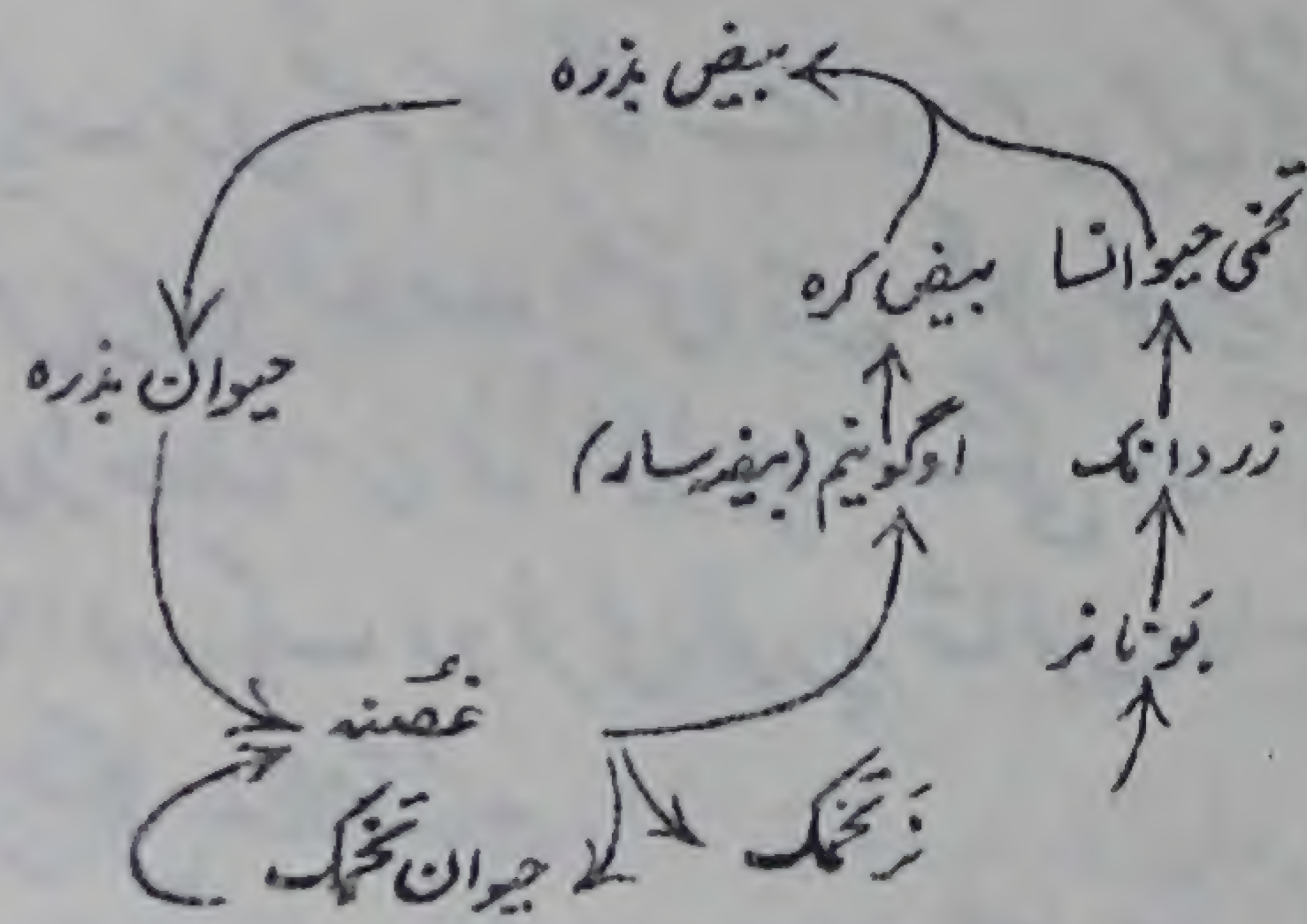
ان جدا صنفی قَرزم نر پودوں کی انواع میں مخصوص متحرک بذرے، [جن کو نر بذرے (androspores) (نر تخمک = androgonidia) کہتے ہیں] مادہ پودوں سے نر بذرہ دانوں (androsporangia) (androgonidangia = نر تخمک دانوں) میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ یا تو منفرد خلیے ہوتے ہیں یا ایسے خلیوں کی قطاریں جو زردانکی خلیوں سے مشابہت رکھتے ہیں لیکن اُن سے کسی قدر بڑے ہوتے ہیں۔ نر تخمک دان کے ہر خلیہ سے ایک نر تخمک بنتا ہے، جو جسامت میں جیوان تخمک اور تخمی حیوانسا کے درمیان ہوتا ہے، لیکن اُن سے مشابہت رکھتا ہے۔ نر تخمک تھوڑے عرصہ تک متحرک رہنے کے بعد ایک مادہ پودے سے فی الحقیقت اس کے ایک بیض تخمک پرہی یا اُس کے قریب پیوستہ ہو جاتا ہے۔ یہاں وہ ایک "بَونا نر" یعنی قرزم نر پود (nannandrium) پیدا کرتا ہے جو ایک اساسی خلیے اور ایک خلیہ یا متعدد خلیوں والے زردانک پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۰۶)۔ زردانک میں جو تخمی حیوانسے پیدا ہوتے ہیں وہ یا تو زردانکی خلیوں کے فساد تعضیہ (disorganisation) (یعنی شکست وریخت) سے یا چوٹی پر کے ڈھکن کے علیحدہ ہو جانے سے آزاد ہو جاتے ہیں۔

شکل ۳۰۶ - ایڈوگونیم - جدا صنفی قرزم نر کی نوع - اوگونیم پر بَونا نر۔

ف ۳۲ - بیض بذرہ کی تثبیت

بارور شدہ بیض کرہ ایک خلوی دیوار پیدا کر کے بیض بذرہ بن جاتا ہے۔ وہ پہلے سبز ہوتا ہے لیکن بعد میں اُس کی کلوروفل غائب ہو جاتی ہے اور وہ بھورا ہو جاتا ہے۔ اس میں

تیل موجود ہوتا ہے۔ اُس کی دیوار دبیز ہو جاتی ہے اور وہ ایک زمانہ سکون واستراحت طے کرتا ہے۔

بالآخر وہ اوگونیئم (oogonium) (بیضہ سار) کی دیوار کی بوسیدگی کی وجہ سے آزاد ہو جاتا ہے تنبیت کے وقت اُس کے مافیہ، جو ایک باریک ہُلامی جھلی میں ملفوف ہوتے ہیں، آزاد ہو کر چار حیوان بذروں میں منقسم ہو جاتے ہیں، جو حیوان تخموں سے بالکل مشابہ ہوتے ہیں۔ یہ ایک ابتدائی بذری پودے کی نسل تصور کی جاتی ہے۔

حیوان بذرے بھی حیوان تخموں کی طرح نئے پودے پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ عموماً غیر تناسلی پودے ہوتے ہیں جو صرف حیوان تخمک پیدا کرتے ہیں، اور قاعدہ ہے کہ وہ اعضائے تناسل اور حیوان تخمک پیدا کرنے والے پودوں کے ظہور سے پہلے، تناسلی پودوں کی کئی نسلیں پیدا کر دیتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو صفحہ ۶۷۷)۔

شکل ۳۰۷۔ ایڈ دگونیم
قزم نر (nannandrous) پودوں کی نوع کی ارتقائی سوانح حیات۔

جدا صنفی قزم نر پودوں (diœcious nannandrous) کی نوع کی سوانح حیات کی تفسیر شکل ۳۰۷ سے ظاہر ہو سکتی ہے۔

فیوکس

(Fucus)

ف ۳۳ - عام ہیئت اور حالات و خصائص

فیوفائیسی یا بھورے الگی، جن سے فیوکس متعلق ہے، بجز چند مستثنیات کے سمندری بوٹیاں ہیں۔ ان کی ادنی قسموں میں تناسلی پیدائش ہم زواجی (isogamous) ہوتی ہے؛ اور اعلی قسموں میں دگر زواجی۔ ان میں سے بہت سے چھوٹے اور رشتگی ہوتے ہیں، لیکن اس گروہ میں بعض نہایت بڑے الگی شامل ہیں۔

فیوکس ایک بڑی قسم کا الگا ہے اور اس میں کئی عام انواع شامل ہیں جو چند معمولی خصائص میں اختلافات رکھتی ہیں۔ مکمل طور پر بالیدگی یافتہ پودا، ایک اساسی، شاخدار، جڑ نما آلۂ پیوستگی اور ایک سیدھی، استوانی ڈنڈی نما حصے، اور ایک دو فرعی طور پر شاخوں والے جھلی نما پھیلاؤ پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۰۸)۔

نبتی جسم (vegatative body) دراصل غصنہ نما ہوتا ہے، اگرچہ آلۂ پیوستگی میں جڑ اور ٹہنی کی تفریق کا نمایاں امتیاز ہوتا ہے۔ لیکن یہ بات نوٹ کرنا چاہیے کہ یہ زائدہ کوئی جاذب فعل نہیں رکھتا بلکہ صرف ایک مثبت عضو ہے اسے قرص (disc) یا محکم گیر (hold-fast) کہتے ہیں۔

غصنہ کے ہر ایک چوڑے فص کے بیچ میں ایک قسم کی میان رگ (midrib) جاتی ہے۔ جو اس حصہ کی بافت دبیز ہو جانے کی وجہ سے ہے۔

غُصنہ کے پُرانے حصّوں میں حاشیئی حصّہ مردہ ہوکر صرف میان رگ باقی رہ جاتی ہے۔ یہی اُس اُستوانی ڈنڈی کی ابتداء کا طریقہ ہے، جو غصنہ کے پُرانے حصّے کی مستمر دبازت یافتہ میان رگ کی قائم مقام ہے۔ نوخیز پودے میں کوئی

بار آور شاخ

میان برگ

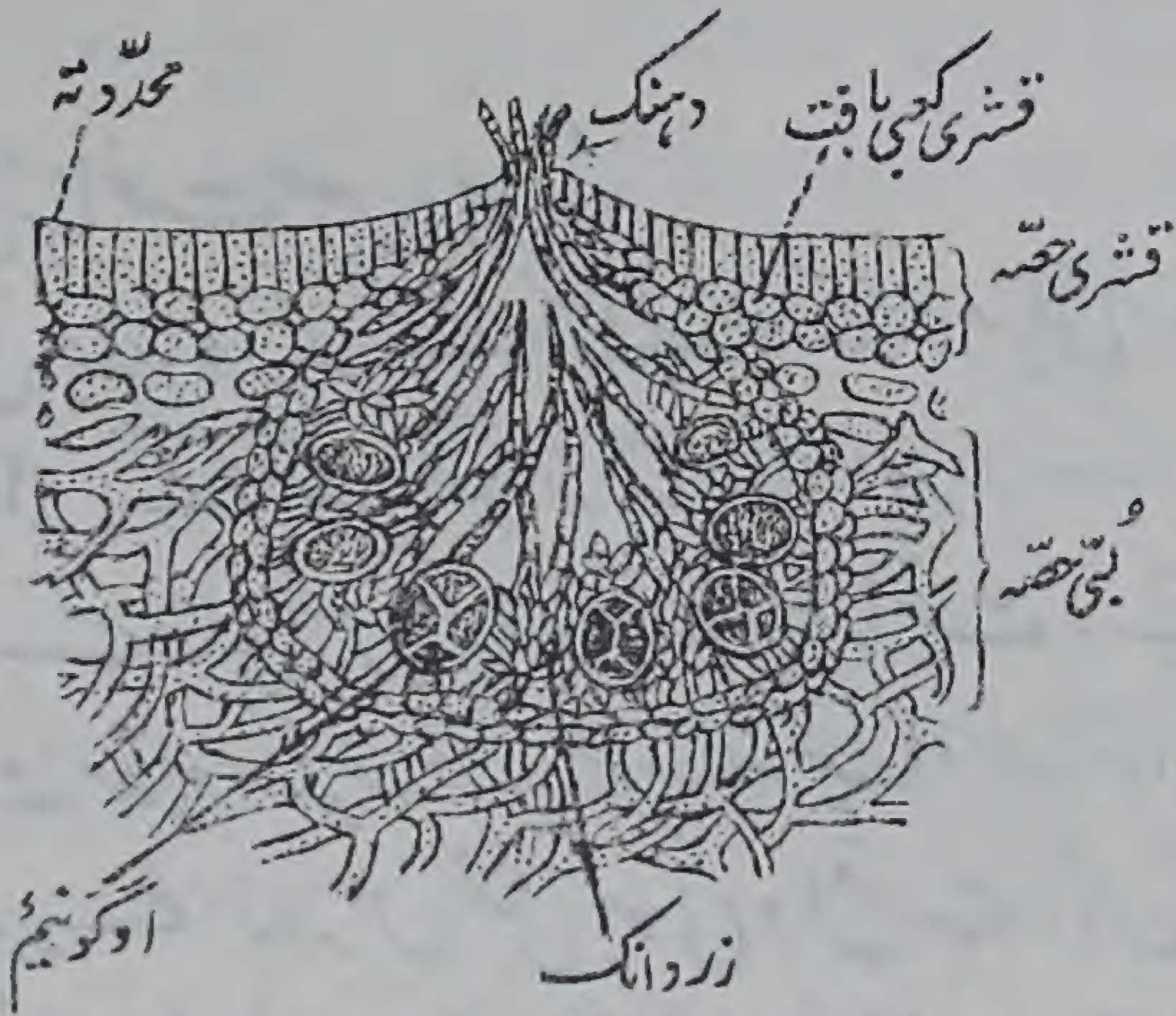
شکل ۳۰۰ء - فیوکس پلیٹی کارپس کی شاخ۔

جداگانہ ڈنڈی قابلِ شناخت نہیں ہوتی۔

فیوکس جذر اور مد کے نشانات کے درمیانی منطقہ میں واقع ہوتا ہے۔ وہ جذر (lowtide) کے وقت کھلا رہتا ہے اور مد کے زمانہ میں ڈھک جاتا ہے۔ یہ امر دلچسپی سے خالی نہیں کہ پودے کی ساخت اپنے اس مألف (habitat) یعنے مقامِ سکونت کے ساتھ کیسا اچھا توافق رکھتی ہے جہاں وہ موجوں کے پورے زور میں کھلی ہوئی واقع ہے۔ اُس کا مضبوط مُثبِّت عضو پودے کو چٹان، وغیرہ، سے لگائے رکھتا ہے، اور اُس کو بہنے نہیں دیتا۔ وہ اپنی لچک دار ڈنڈی اور خم پذیر چوڑی شاخوں کی وجہ سے مضرت سے محفوظ رہتا ہے۔ بعض انواع فیوکس وسیکیولوزس (F. vesiculosus)

ہوائی پھکنوں (غُصنہ کے کھوکھلے پھولے ہوئے اور ہوا بھرے ہوئے حصّوں) کی وجہ سے اَور بھی زیادہ سُبک ہوتی ہیں اور بہتر تیر سکتی ہیں۔ جُوار بھاٹوں (مدّ وجزر) کے درمیانی وقفوں میں جب کہ پودا کھلی ہوئی حالت میں ہوتا ہے تو وہ اپنی بافتوں کی ضمنی نوعیت کی وجہ سے حد سے زیادہ خشک ہوجانے سے محفوظ رہتا ہے۔

اگر ہم بعض خاص زمانوں میں شاخوں کے راسوں کا امتحان کریں تو معلوم ہوگا کہ وہ کم وبیش پھولی ہوئی اور چھوٹی پھٹیوں (حُلیات) سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہیں (شکل ۳۰۸)۔ یہ پھٹیاں (دُلیمات) اندرونی صراحی نما کھفوں کے محلّ وقوع کی نشان دہی کرتی ہیں جن کو حملیات (conceptacles) کہتے ہیں۔ اِن میں اعضائے تناسل نمو پذیر ہوتے ہیں، اور اسی واسطے وہ غُصنہ کی بافت میں محصور ہوکر محفوظ رہتے ہیں۔

بعض انواع، مثلاً فیوکس سِرّیٹس (F. serratus) میں غُصنہ پر چھوٹے چھوٹے نقطے بکھرے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ یہ اُن گڑھوں کے محلِ وقوع کی نشان دہی کرتے ہیں جن میں بال پیدا ہوتے ہیں، لہذا اِنہیں غیر بار آور حملیات تصور کرسکتے ہیں۔ انہیں دہنِ خافی (crypto-stomata) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

شکل ۳۰۹۔ فیوکس پلیٹی کارپس

(عرضی تراشش جو حملیہ میں سے گزرتی ہے)

۳۴ - غُصنہ کی ساخت اور بالیدگی

ایسی تراش سے جو غُصنہ کے کسی حصہ میں سے لی گئی ہو اور اُس کی دونوں سطحوں میں گذرتی ہو، ظاہر ہوگا کہ ہر ایک جانب پر بافت کا ایک مرکزی یا لبّی خِطّہ (medullary region)، بیرونی یا قشری خِطّہ (cortical region) سے ممیّز کیا جاسکتا ہے (شکل ۳۰۹)۔

قشرہ کی سب سے بیرونی پرت (بیرونی محدّدتہ) برادمہ سے مشابہ ہوتی ہے، لیکن وہ حقیقی برادمہ سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ اُس کے خلیے مقسّمی (meristematic) ہوتے ہیں اور تقسیم سے نئے قشری خلیے پیدا کردیتے ہیں۔ یہ غُصنہ کا تمثّلی خِطّہ ہے؛ اِس کے خلیوں میں سبزمایے ہوتے ہیں، جن کی کلوروفل کا سبز رنگ بھورے رنگین مادہ (فائیکوفیئن[۱]) سے چھپ جاتا ہے۔ محدّدتہ کے نیچے کے خلیے کبھی بافتی (parenchymatous) ہوتے ہیں جن کی دیواریں گرٹھے دار ہوتی ہیں۔ یہ مجموعی حیثیت سے **قشری کبھی بافت** (cortical parenchyma) بناتے ہیں۔

یہ غُصنہ کا مخزنی حصہ ہے۔ فیوکس میں نشاستہ نہیں تیار ہوتا۔ تحول کا حاصل ایک کاربوہائیڈریٹ ہے، جو نشاستہ سے کسی قدر مشابہ ہوتا ہے، لیکن آیوڈین سے نیلا نہیں رنگا جاتا۔

لُبّ میں رِشتکوں یا نسیجوں (hyphæ) کی پیچیدہ جال کاری ہوتی ہے، جو ایک صاف صمغی قالب میں مدفون رہتے ہیں۔ یہ رِشتک تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر فاصلات کے ذریعہ منقسم ہوتے ہیں۔ یہ وہ بافت ہے جس کی خلوی دیواروں کی بیرونی پرتیں صمغی ہوگئی ہیں۔ خلیوں کی وہ قطاریں جو اپنی خلوی دیواروں کی اندرونی پرتوں میں ملفوف ہوتی ہیں، رِشتک بناتی ہیں۔ لُبّ دراصل پودے کی موصل بافت ہے۔ نسیجوں کے قطعوں کی درمیانی

---

[۱] - دیکھو زیر حاشیہ صفحہ (۷۴۴) Phycophæin

عرضی دیواریں چھلنی دار تختیوں (sieve-plates) کی طرح مثقوب (چھدی ہوئی) ہوتی ہیں، اور لیامی نیریا (*Laminaria*) میں (جو ایک بڑا الگا ہے اور فیوکس سے مماثل ہے) نمایاں چھلنی دار نلیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔

غصنہ کے پرانے حصّوں میں اسی طرح کی ایک ساخت ہوتی ہے، لیکن اُس کی بیرونی محدود تہ غائب ہو جاتی ہے، اور قشری کبھی بافت (ستخیّنہ) مقسمی فعلیت کے ذریعے اُس کی دبازت میں ثانوی زیادتی پیدا کر دیتی ہے۔ یہ ڈنڈی کے خطّہ میں دیکھا جا سکتا ہے۔ لُبّی خطّہ کے نسیجوں کی تعداد میں بھی زیادتی ہو جاتی ہے۔

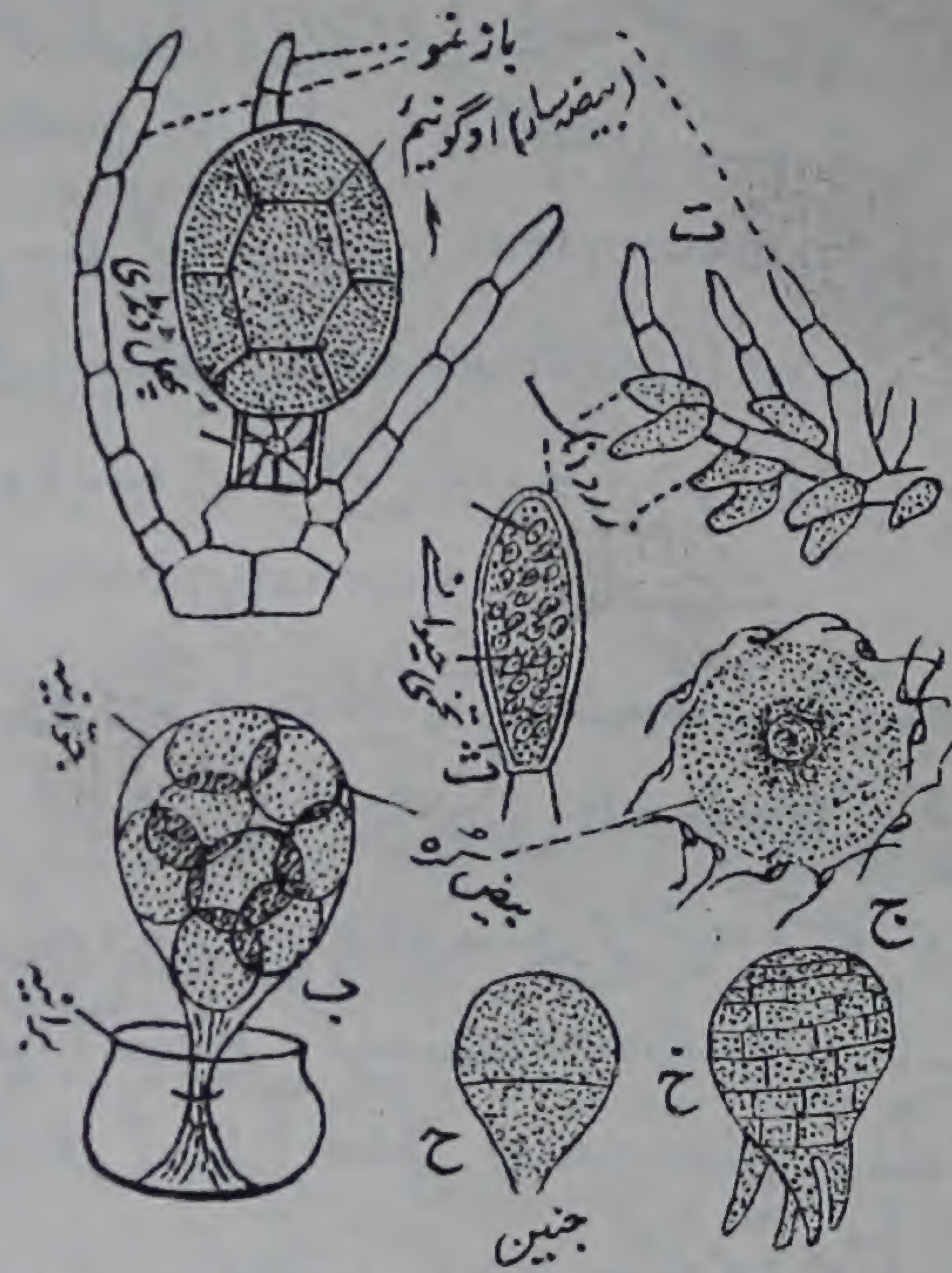
غصنہ کے ہر نقطۂ نمو پر چار یا پانچ **ابتدائی خلیوں** (initial cells) کا ایک گروہ ہوتا ہے، جن میں سے ہر خلیہ ایک چار جانبی سر کٹے ہوئے ہرم (truncated pyramid) (بے نوک ہرم) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اِن خلیوں کے اساسوں کے قطعے لُبّی نسیجے بناتے ہیں اور جانبین کے قطعے بالخصوص قشرہ تیار کرتے ہیں۔ ہر تفرّع کے مقام پر راسی خلیے علیحدہ ہو کر دو مماثل گروہ بنا دیتے ہیں (حقیقی دو فرعیت)۔

ف ۳۵۔ تولید

فیوکس میں غیر تناسلی پیدائش کا کوئی خاص طریقہ نہیں ہے، لیکن بعض اوقات اتفاقی شاخیں، جو غصنہ کے اساس پر قشری مُقسّم کی فعلیت سے پھوٹتی ہیں، علیحدہ ہو کر نئے پودے بنا سکتی ہیں۔ **تناسلی پیدائش** بکثرت ہوتی ہے۔ پودا بذری پودے کی نسل سے تعلق رکھتا ہے، اور اُس کے خلیوں میں لونی اجسام کی دُگنی تعداد ہوتی ہے تناسلی خلیوں کی تکوین کے دوران میں لونی اجسام کی تعداد میں تخفیف واقع ہو جاتی ہے اور یہ خلیے اس لیے زواجی پودے سے متعلق ہوتے ہیں۔

ہ۔ بعض ماہرین کی رائے ہے کہ ابتدائی خلیوں کا گروہ صرف ایک ہی راسی خلیہ کی تقسیم سے حاصل ہوتا ہے۔

بذری پودے کی نسل بارآور شدہ بیضہ سے پھر شروع ہوتی ہے۔
اسپیروگئیرا کے برعکس اس کا زواجی پودا بہت تخفیف یافتہ
ہوتا ہے۔ تناسلی اعضاء حملیوں (conceptacles) میں واقع ہوتے
ہیں جن کا اوپر تذکرہ کیا گیا ہے۔ ہر حملیہ (شکل ۳۰۹) غصنہ کی سطح پر
ایک باریک سوراخ سے کھلتا ہے جسے **دہنک** (ostiole) کہتے
ہیں۔ حملیہ میں استر کرنے والے خلیوں سے کئی کثیر خلوی **بال** نمودار

شکل ۳۱۰۔ فیوکس وسیکیولوسس

ا - ث، تناسلی اعضاء ج، بارودری ح خ، جنین۔

ہوتے ہیں۔ ان میں کے بہتیروں سے بازونمو (paraphyses) بنتے ہیں،
دوسرے بالوں پر تناسلی اعضا ہوتے ہیں۔
حملیہ کے نمو میں غصنہ کے ایک یا کئی سطحی خلیے بڑھنا موقوف
کرکے فساد تعضیہ[ه] کے باعث پارہ پارہ ہوجاتے ہیں۔ گرد و پیش کی بافت

ه disorganisation

تیزی کے ساتھ بڑھتی ہے، اور جلد ایک صراحی نما جوف کو گھیر لیتی ہے۔

ف ۳۶۔ تناسلی اعضا، (شکل ۳۰۹، ۳۱۰) زردانک اور اوگونیا ہیں۔ زردانک گچھوں میں لگے ہوتے ہیں، اور زیادہ شاخدار بالوں کی باریک شاخیں ہیں۔ ہر زردانک صرف ایک ہی خلیہ سے نمو یاب ہوتا ہے۔ کامل نشو و نما یافتہ زردانک ایک چھوٹا، بیضوی، نارنجی رنگ کا تاچہ ہوتا ہے جس کی دیوار دو باریک جھلیوں پر مشتمل ہوتی ہے، جن کو جوانیہ (intine) اور برانیہ (extine) کہتے ہیں۔ مافیہ کی تقسیم ہو کر کثیر التعداد چھوٹے تخمی خلیے (spermatocytes) بنتے ہیں جن سے دو ہدبی تخمی حیوانسے (spermatozoids) نمویاب ہوتے ہیں۔ رُؤ میں (اہداب) بازوؤں پر نمویاب ہوتے ہیں، اور ہر تخمی حیوانسا میں ایک نارنجی رنگ کا **لون بردار** (chromatophore) ہوتا ہے۔

اوگونیئم نسبتۃً بہت بڑا، اور گہرے رنگ کا ہوتا ہے۔ یہ بھی صرف ایک ہی خلیہ سے نمویاب ہوتا ہے؛ اور ایک چھوٹی یک خلوی ڈنڈی (pedicel) پر واقع ہوتا ہے جو ایک مخفف بال کی قائم مقام ہے۔ اس کی دیوار بھی جوانیہ اور برانیہ پر مشتمل ہوتی ہے، اور اس کے مافیہ منقسم ہو کر آٹھ **بیض کُرے** (oospheres) بناتے ہیں۔

پودے عموماً جدا صنفی (diœcious) ہوتے ہیں مثلاً فیوکس وسیکیولوسس جو اپنے پھکنوں کی وجہ سے ممیّز ہوتا ہے، اور فیوکس سرّیٹس جو اپنے منشاری (آرہ دار) حاشیہ کی وجہ سے شناخت کیا جاتا ہے۔ لیکن فیوکس پلیٹی کارپس (اشکال ۳۰۸، ۳۰۹) کے تناسلی اعضا ایک ہی پودے پر اور ایک ہی حملیہ (conceptacle) میں واقع ہوتے ہیں۔

ف ۳۷۔ باروری (شکل ۳۱۰ ج) جب تخمی حیوانسے اور بیض کُرے پختہ ہو جاتے ہیں تو زردانک اور اوگونیا (بیضہ سار) علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ برانیہ پھٹ جاتی ہے (ب)، اور مافیہ جو جوانیہ میں ملفوف

ہوتے ہیں دہنک (ostiole) کی طرف بڑھتے ہیں۔ ایسا عموماً اُس وقت ہوتا ہے جب کہ پودے جذر کے زمانے میں کھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ حملیہ کے بال ایک صمغی مادہ کا افراز کرتے ہیں۔ یہ دہنک (ostiole) سے باہر نکلتا ہے اور اس کے ساتھ تخمی حیوانسے اور بیض کُرّوں کے تاج (تھیلیاں) بھی باہر نکل آتے ہیں۔ جب مد کے ساتھ پانی پھر چڑھتا ہے تو جوانیہ پھٹ جاتی ہے، اور تخمی حیوانسے اور بیض کُرّے پانی میں آزاد ہو جاتے ہیں۔ تخمی حیوانسے ہر ایک بیض کرہ کے گرد جمع ہو جاتے ہیں جو اس وجہ سے چکر کھانے لگتا ہے۔ بالآخر ایک تخمی حیوانسا اندر داخل ہو جاتا ہے اور اُس کا مرکزہ بیض کُرہ کے مرکزہ سے مل جاتا ہے۔ اس ملاپ سے جو لوبغہ (zygote) پیدا ہوتا ہے اُسے **بیض بذرہ** (oospore) کہتے ہیں۔

ف ۳۸۔ بیض بذرہ کی تنبیت (اُپج) (شکل نمبر ۲۱۰ ح، خ)

تنبیت کسی سکونی درجہ کے بغیر واقع ہوتی ہے۔ بیض بذرہ ناشپاتی نما بن جاتا ہے، اور ایک دیوار کے ذریعہ سے ایک نوکدار اساسی خلیہ اور ایک گول راسی خلیہ میں منقسم ہو جاتا ہے۔ اساسی خلیہ سے متعدد بیخ نما (rhizoids) نکلتے ہیں جو نوخیز پودے کو جما دیتے ہیں اور آپس میں گتھ کر بیخی قرص (root-disc) بنا دیتے ہیں۔ بالائی خلیہ مزید تقسیم سے بتدریج عصمنہ بن جاتا ہے۔ یہاں تبادلۂ نسل نہیں ہوتا۔

ف ۳۹۔ تفریقِ صنف ـــــ اسفیرلّہ

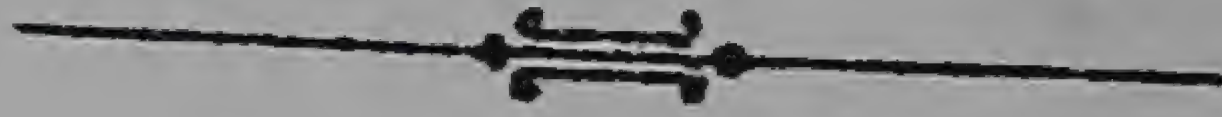
(Sphærella) کی سوانح حیات کے سلسلہ میں ہم زواجوں کی غالب ابتداء اور صنفیت کے ارتقا سے واقف ہو چکے ہیں لیکن اسفیرلّہ کے زواجے یکساں ہوتے ہیں، اور مزید براں اُس میں صنفیت مکمل طور پر قائم نہیں ہوتی۔ اکٹوکارپس (Ectocarpus) میں بھی جو ایک بھورا

الگا ہے، زواجے یکساں ہوتے ہیں اور صنفیت نا مکمل ہوتی ہے، لیکن بعض زواجے نسبتہً کم پھرتیلے ہوتے ہیں اور دوسرے زواجوں سے پہلے سکون اختیار کر لیتے ہیں۔ اکٹوکارپس کی بعض انواع میں اور کٹلیریا (Cutleria) میں (جو ایک دوسرا بھورا الگا ہے) زواجے دو مختلف جسامتوں کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے بڑے زواجے کم پھرتیلے ہوتے ہیں اور وہ چھوٹے زواجوں کی نسبت (جو اُن سے زیادہ پھرتیلے ہوتے ہیں اور اُن کے ساتھ ممتزج ہو جاتے ہیں) جلد تر سکون اختیار کر لیتے ہیں۔

یہاں ہمارے سامنے الجی کے مختلف نمونوں کے سلسلے ہیں جن سے ہم صنفی تفریق کی اغلب ارتقاء کا پتہ چلا سکتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ یہ ارتقاء مختلف طرز پر ہوا ہے۔ بڑے زواجے مادہ ہیں۔ اُن کی بڑی جسامت اور زیادہ مجہول خاصیت کی وجہ غالباً غذائی مادّے کی وافر ذخیرہ ہے، جس سے جنینی پودے کی غذا کے لیے بہتر انتظام میسر ہو جاتا ہے۔ فیوکس میں دوسرا درجہ پایا جاتا ہے۔ اُس کے زواجوں میں پوری تفریق ہو گئی ہے، اور بیضہ میں اہداب نہیں ہوتے۔ لیکن دونوں زواجے پانی میں آزاد کر دئے جاتے ہیں۔ فیوکیسی کی سوانحِ حیات میں یہ ایک نمایاں بات ہے۔ اس کے بعد کا ارتقائی درجہ وہ ہے جس میں مادہ زواجہ مادہ عضو ہی میں روک لیا جاتا ہے۔

ف ۴۔ الجی کا اعلیٰ پودوں سے تعلق

تعلق ـــــ الجی ایک دلچسپ گروہ ہے، جس سے اہم مسائل کی توضیح و تشریح کے لیے بہت سے حقائق دستیاب ہوتے ہیں۔ اُن میں ارتقاء کے متعدد منفرج (مختلف) اصول

پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے بیشتر اصولِ ارتقاء میں ہم زواجی پیدائش تدریجی برزخیت کے ذریعہ دگر زواجی پیدائش میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اِس میں کوئی شک نہیں ہو سکتا کہ برائیو فٹا اور ٹیریڈو فٹا کے ابتدائی آباؤ اجداد کا ارتقاء ابتدائی قسموں کی الجی سے ہوا؛ لیکن یہاں ایک بہت بڑا فصل واقع ہوتا ہے جس کی رخنہ بندی مشکل ہے۔

بائیسواں باب

فُطرات اور جراثیم

(FUNGI AND BACTERIA)

ف ۱ - تھیلوفِٹا کی ذیلی تقسیم میں فُطرات (Fungi) دوسری اہم جماعت بناتے ہیں۔ کلوروفل کی عدم موجودگی کی وجہ سے یہ الجی سے بآسانی تمیز کیے جاتے ہیں۔ اِن میں لون بردار (chromatophores) اور نشاستہ بھی بالکل نہیں ہوتا۔ لیکن ان دونوں جماعتوں کو علیحدہ کرنے کے لیے صرف یہی کافی وجہ نہیں ہو سکتی۔ اگر بنائے تفریق صرف اسی قدر ہوتی تو ہم اُن چند زہرادی پودوں کو جن میں کلوروفل نہیں ہوتی، باقی ماندہ پودوں سے مساوی وجوہ کی بناء پر علیحدہ کر سکتے۔ لیکن فُطرات (فنجی) بحیثیت مجموعی اپنی ساخت، اپنے نمو، اور اپنی سوانحِ حیات کے مخصوص خصائص کی وجہ سے مزید امتیاز رکھتے ہیں۔

ف ۲ - فطرجال (mycelium) — فُطرات (فنجی) کی تحیثلی نبتی ساخت ایک شنگی اور کئی شاخوں والا غضنہ ہے جسے فطرجال کہتے ہیں۔ اُن ریشوں یا تاگوں کو جن سے

یہ جال بنا ہوا ہوتا ہے، نسیجات کہتے ہیں۔ بعض اوقات خصوصاً اُن حصّوں میں جن پر تناسلی اعضا ہوتے ہیں، بہت زیادہ جسیم ساختیں پائی جاتی ہیں۔ اُن کا امتحان کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ یہ نسیجوں (hyphæ) پر مشتمل ہیں جو باہم بُنے ہوئے ہو کر ایک **کاذب بافت** (false tissue) بنا دیتے ہیں یعنے ایسی بافت جو ابتداء سے باہم جُڑے ہوئے خلیوں کی تقسیم (حقیقی بافت) سے نہ بنی ہو بلکہ علیحدہ علیحدہ نسیجوں کے باہم بُن جانے سے بن گئی ہو۔ کبھی کبھی، نہایت انحطاط یافتہ اقسام، مثلاً لہن (ایسٹ = yeast) میں پودا علیحدہ علیحدہ خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

فطر جال (یا اُس کے نسیجے فاصل دار یا بلا فاصل ہوتے ہیں۔ اکثر و بیشتر حالات میں وہ مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتا ہے؛ بلکہ جہاں وہ فاصل دار ہوتا ہے وہاں بھی اُس کے مختلف قطعوں میں عموماً کئی مرکزے ہوتے ہیں، لہٰذا وہ مشترک خلوی (cœnocytic) خلیے ہوتے ہیں بیشتر فطرات (فنجی) کی خلوی دیواروں میں سیلیلوز نہیں ہوتا بلکہ وہ کیٹن (chitin) سے بنتی ہیں۔ یہ ایک مادّہ ہے جس سے کیڑوں اور قشریوں (crustaceans) کے محافظی غلاف بنتے ہیں۔

ف ۳۔ تغذیہ ــــ فطرات (فنجی) کی غذا معمولی سبز پودوں کی غذا سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ کلوروفل نہ ہونے کی وجہ سے وہ ہوائی کُرہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال نہیں کر سکتے۔ وہ اپنا کاربن امیز غذائی مادّہ پیچیدہ نامیاتی مرکبات سے اخذ کرتے ہیں، جسے وہ بیرونی ذرائع سے حاصل کرتے ہیں۔ یہی ایک بڑی حد تک نیٹروجن کے انجذاب کے متعلق بھی ہوتا ہے۔ لیکن فطرات (فنجی) نائیٹروجن کے نسبتہً سادہ مرکبات کا تمثل کر سکتے ہیں، اگرچہ وہ اَمونیم کے مرکبات، مثلاً نائیٹریٹس کی بنسبت امونیم ٹارٹریٹ، کو زیادہ پسند کرتے ہیں۔ اُن کی غذا مجموعی طور پر جانوروں کی غذا سے کم پیچیدہ ہوتی ہے۔

ف۴۔ طرزِ زندگی ـــــ فُطرات (فنجی) یا تو طفیلیوں کی طرح یا گند پودوں کی طرح زندگی بسر کر سکتے ہیں۔ بعض فُطر ایک ہی طرزِ زندگی تک محدود نہیں رہتے، بلکہ حالات کے لحاظ سے طفیلیوں کی طرح یا گند پودوں کی طرح بسر کر سکتے ہیں۔ طفیلی فُطر کے نسیجے (hyphæ) میزبان کے زندہ خلیوں میں داخل ہو سکتے ہیں یا صرف اِن خلیوں کے درمیان تشعّب سے شاخوں کا جال بنا دیتے ہیں۔ اندر داخل ہونے اور خلوی دیواروں کو توڑ دینے کی وہ قوت جو اکثر ایسے نسیجوں میں ہوتی ہے، عموماً ایک خرمنٹ (خمیر) کے افراز کی وجہ سے ہوتی ہے، جو سیلیلوز پر عمل (اثر) کرتا ہے۔ گند پودے کے نسیجے سڑے ہوئے نامیاتی مادّہ میں تشعّب کرتے ہیں یا نامیاتی محلولات میں ڈوبے ہوئے اُگتے اور بڑھتے ہیں۔ پورا فُطر جال (mycelium) جاذب ہو سکتا ہے، لیکن بعض طفیلیوں میں، جن کے نسیجے میزبان کے خلیوں کے درمیان متشعّب ہوتے ہیں، مخصوص جاذب اعضاء (مِمَصّ haustoria) پیدا ہو جاتے ہیں جو خلوی دیواروں کو چھید کر خلیوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔

ف۵۔ پیدائش اور سوانح حیات ـــــ اس میں شک نہیں کہ ابتدائً فُطرات (فنجی) الجی کی قسم کے پودوں سے اخذ ہوئے ہیں، یعنے یہ کہ ان کے آباؤ اجداد درحقیقت محض سادہ الجی تھے اور ان الجی نے اپنی آزادانہ زندگی کو چھوڑ کر ایک تابع طرزِ زندگی کو اختیار کر لیا، جس میں اُن کی کلوروفل (سبزی) بھی غائب ہوگئی۔ اس رائے کی تائید ہمیں یوں حاصل ہوتی ہے کہ فطُرات (فنجی) کی ادنیٰ قسموں (فائیکو مائسیٹیز) میں، جن سے میوکر (Mucor) اور پِتھیئم (Pythium) متعلق ہیں، چند سبز الجی جیسے واؤچیریا سے قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اُن کے پیدائشی اعضاء ایک دوسرے سے بہت مشابہ

ہوتے ہیں، اور اکثر اُن کی عام ساخت میں بھی قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔
فُطرات (فنجی) کے دوسرے گروہ، ایسکومائسیٹیز[1] اور بیسی ڈیومائسیٹیز[2] (جو یوما ئسیٹیز[3]
یا مائکومائسیٹیز نام کی جماعت بناتے ہیں) الجی سے بہت اختلاف رکھتے ہیں، اور اُن کے
خصایص بھی نہایت مخصوص ہوتے ہیں۔ لیکن ایسکومائسیٹیز سرخ الجی (Red Algæ) سے
بعض امور میں نمایاں مشابہت رکھتے ہیں، اور غالباً وہ ایک ہی آباواجداد کی نسل سے ماخوذ ہیں۔
بعض ایسکومائسیٹیز میں وفعلی تناسلی اعضاء کا ہونا اب ثابت ہو چکا
ہے، لیکن بیشتر ایسکومائی سیٹیز اور بیسیڈیومائی سیٹیز کے تناسلی زائدوں میں
نمایاں تخفیف واقع ہوگئی ہے۔ یہ فنجی میں اس انحطاط پذیری کی دوسری علامت
ہے جو اُن کے ادنیٰ تعضیہ سے بھی ظاہر ہے؛ یہ انحطاط پذیری اُن کے
طرزِ زندگی سے منسوب کی جاسکتی ہے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ فطرات (فنجی) میں ہوائی حالات کا تدریجی توافق واقع
ہوا ہے، جو اُن کے اعلیٰ گروہوں میں بہت مکمل ہوگیا ہے۔ اس کی
شہادت اس واقعہ سے ملتی ہے کہ اُن کے اُس گروہ میں بھی، جو الجی سے
قریب ترین درجہ میں ہے، زواجے مُہدبی نہیں ہوتے (بجز ایک چھوٹے
خاندان کے)؛ اور اس سے کہ اُن کے دوسرے گروہوں میں "بذرے" یا تخمک
(gonidia) ہوا کے ذریعہ نقل و حرکت کے لیے اعلیٰ درجہ کا توافق رکھتے ہیں۔ جب
یہ تخمک نسیجہ کے سرے سے ایک کلیاؤ جیسے طریقہ (زائدہ) کے ذریعہ منقطع
ہو جاتے ہیں تو اُن کو خاکچہ (conidia) کہتے ہیں۔

مندرجۂ بالا نکات میں سے بیشتر کی تشریح و تمثیل اُن نمونوں (اقسام)
سے ظاہر ہوگی جن کی ساخت اور سرگزشتِ حیات اب ہم بیان کرینگے۔

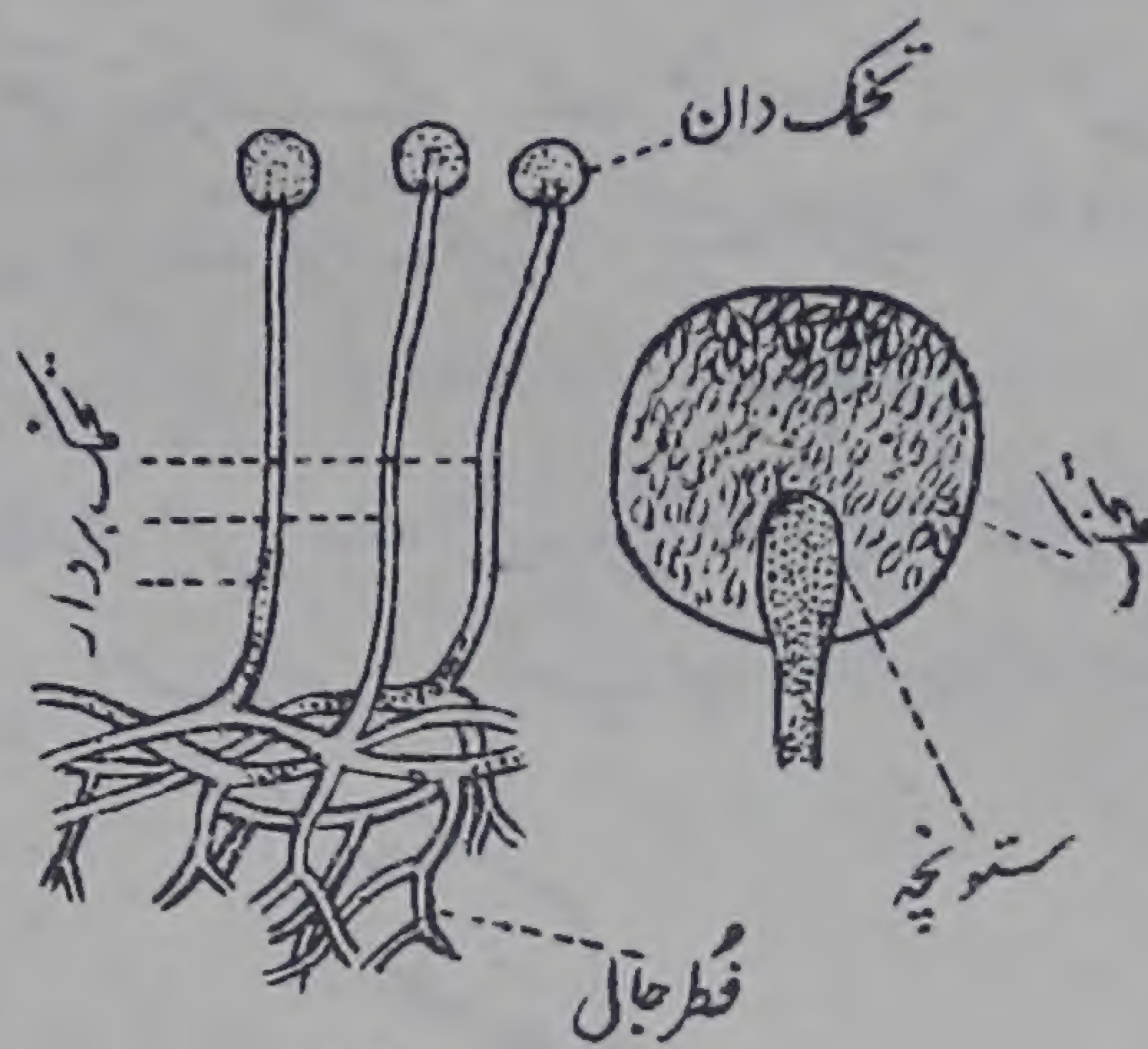
میوکر

(Mucor)

ف۔ ساخت اور طرزِ زندگی۔۔۔۔ میوکر اُن فطرات (فنجی) میں

[1] Ascomycetes [2] Basidiomycetes [3] Eumycetes

سب سے زیادہ عام پودا ہے جو "مولڈس" (moulds) کہلاتے ہیں۔ طرز زندگی کے لحاظ سے وہ ایک گندپودا (saprophyte) ہے، اور وہ کئی مختلف الاقسام نامیاتی مادّوں پر اُگتا ہے۔ اگر تازہ لید (horse-dung) یا پانی میں بھگوئی ہوئی روٹی کو ڈھانک کر چار پانچ روز تک معتدل تپش پر رکھ دیں تو میوکر اُس پر بآسانی اُگایا جاسکتا ہے۔ وہ چھوٹی چھوٹی سفید چکتیوں کی شکل میں نمودار ہوجاتا ہے اور یہ بتدریج پھیل کر باہم مل جاتی ہیں۔ سب سے عام انواع میوکر میوسیڈو (M. mucedo) اور میوکر اسٹولانیفر (M. stolonifer) ہیں۔

اِن کا **فُطرجال** (mycelium) بکثرت شاخدار ہوتا ہے (شکل ۳۱۱)۔ یہ اُس نامیاتی مادہ میں جس پر کہ یہ فطر (فنگس) اُگ رہی ہے شاخیں پیدا کرکے اُس سے غذا جذب کرتا ہے۔ یہ شاخیں یا **نسیجے** (hyphæ) جیسے جیسے کہ طبقۂ زیرین میں گھُستے جاتے ہیں، زیادہ باریک ہوتے جاتے ہیں۔ اِس فُطرجال کی ساخت کو واضح طور پر دیکھنے کے لیے آسان طریقہ یہ ہے کہ اِس کے ایک حصّہ کو ایک شریحہ (slide) پر رکھ کر پانی میں خوب کھرُچ کر پھیلا دیں اور پھر خردبین کے نیچے رکھ کر اُس کا امتحان کریں۔

شکل ۳۱۱ میوکر

ا۔ فُطرجال کا ایک حصہ جس پر تخمک بردار ہیں۔ ب، صرف ایک تخمک دان۔

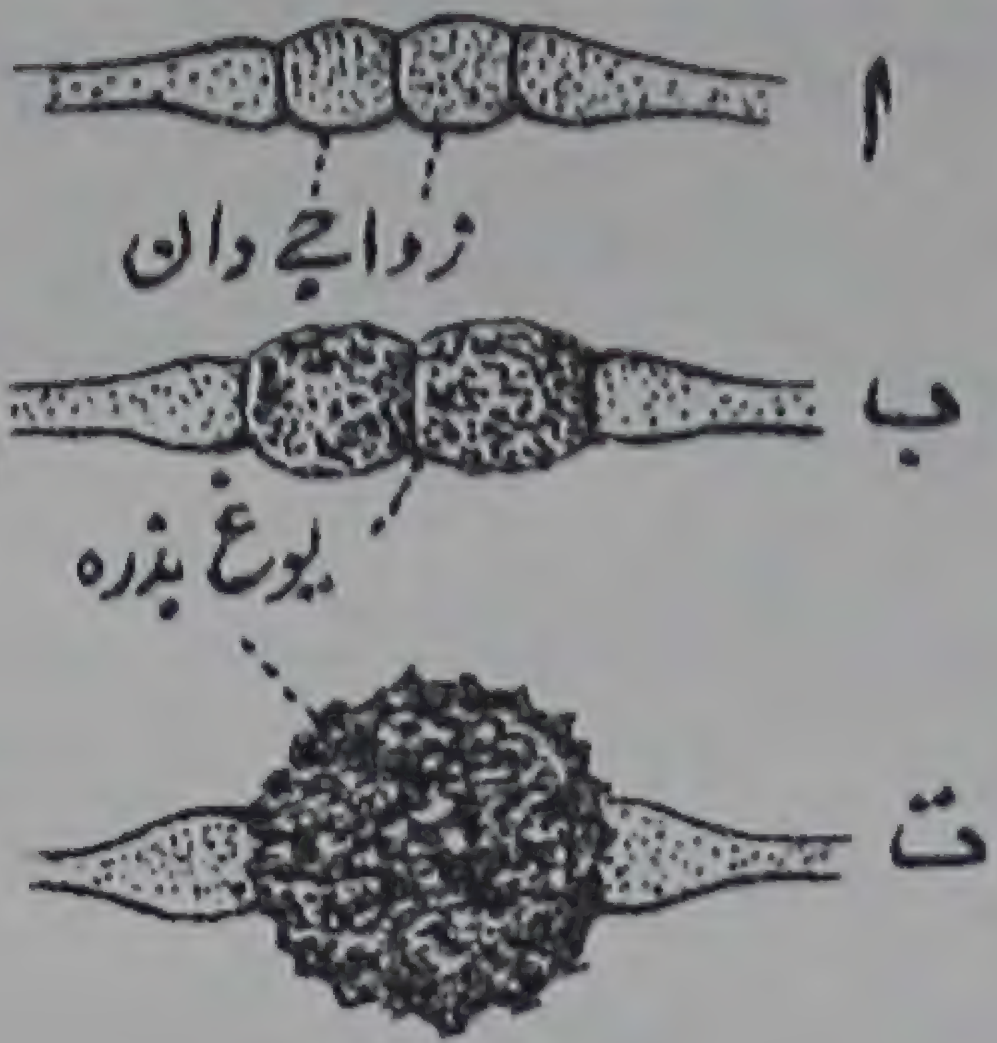
باریک دانہ دار تخمِ مایہ میں چھوٹے خالیے اور تیل کے گلو بچے ہوتے ہیں۔ تجہیز کے خاص طریقے کام میں لائے جائیں تو متعدد چھوٹے مرکزوں کی موجودگی دکھائی جاسکتی ہے۔ فاعلی طور پر بڑھتے ہوئے فُطر جال میں فاصلات نہیں ہوتے اگرچہ یہ پرانے فُطر جالوں میں بعض اوقات پائے جاتے ہیں۔ لہٰذا فُطر جال محدود خلیوں پر مشتمل نہیں ہوتا بلکہ ایک مشترک خلیہ ہے۔

ف۔ غیر تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۱)۔۔۔ یہ چھوٹے بیضوی تخمک کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ اگر میوکر کی بالیدگی کا مشاہدہ کیا جائے تو اُس کے فُطر جال کی سطح سے کسی قدر ہوئی ہوائی شاخیں نکلتی ہوئی پائی جائینگی۔ ہر شاخ کی نوک پر ایک کروی تھیلی ہوتی ہے جو تخمک دان (gonidangium) ہے (صفحہ ۷۷۶)۔ یہ تخمک دان بعض ہوائی شاخ کے بالائی سرے کے پھول جانے سے بنتا ہے، اور حصۂ زیرین یعنے **تخمک بردار** (gonidiophore) سے ایک نمایاں فاصل کے ذریعہ منقطع ہوتا ہے، جو بعد میں، مزید نمو کے دوران میں تخمک دان کے اندر بڑھ کر ایک ساخت بنادیتا ہے جس کا نام **ستونچہ** (columella) ہے۔ تخمک دان پختہ ہونے پر سیاہ ہو جاتا ہے۔ اُس کی دیوار کیلسیم اکزیلیٹ (calcium oxalate) کے سنبلکوں (spicules) سے بھری ہوئی رہتی ہے۔

تخمک دان کے اندر تخمِ مائیی مافیہ کی تقسیم سے تخمک (gonidia) بنتے ہیں؛ یہ کثیر مرکزہ ہوتے ہیں۔ تخمِ مائیی مافیہ اُس حصّہ سے جو اُن کی تکوین میں صرف نہیں ہوتا، ایک صمغی مادّہ پیدا کر دیتا ہے جو بعد میں پانی جذب کر کے تخمک دان کی شگفتگی کا باعث ہوتا ہے۔ ہر تخمک آزاد ہو کر ایک نابت نلی (germ-tube) نکالتا ہے اور ایک نیا فُطر جال بنتا ہے۔

تخمک دان اور تخمک علی الترتیب بذرے دان (sporangia) اور بذرے (spores) (یا دروں بذرے endospores) بھی کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۷۴۵)۔ یہاں تخمکوں کو خاکچوں کے

نام سے نہیں یاد کیا گیا ہے، کیونکہ وہ نسیجہ کے اِنقراض (abstriction) سے نہیں بنتے (دیکھو صفحہ ۷۸۵)۔

ف تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۲)۔ میٹوکر میں اعضائے تناسل دوسری مماثل اقسام کی بہ نسبت کم تیار ہوتے ہیں۔ اُن کا نمو بیرونی حالات پر منحصر معلوم ہوتا ہے۔ پیدائش کا تناسلی طریقہ ہم زواجی ہے، اور وہ غیر متفرق اور غیر متحرک زواجوں کے سنجوگ پر مشتمل ہوتا ہے (مقابلہ کرو اسپائروگیرا سے) جس سے یوغ بذرہ تیار ہو جاتا ہے۔

زواجہ دان

یوغ بذرہ

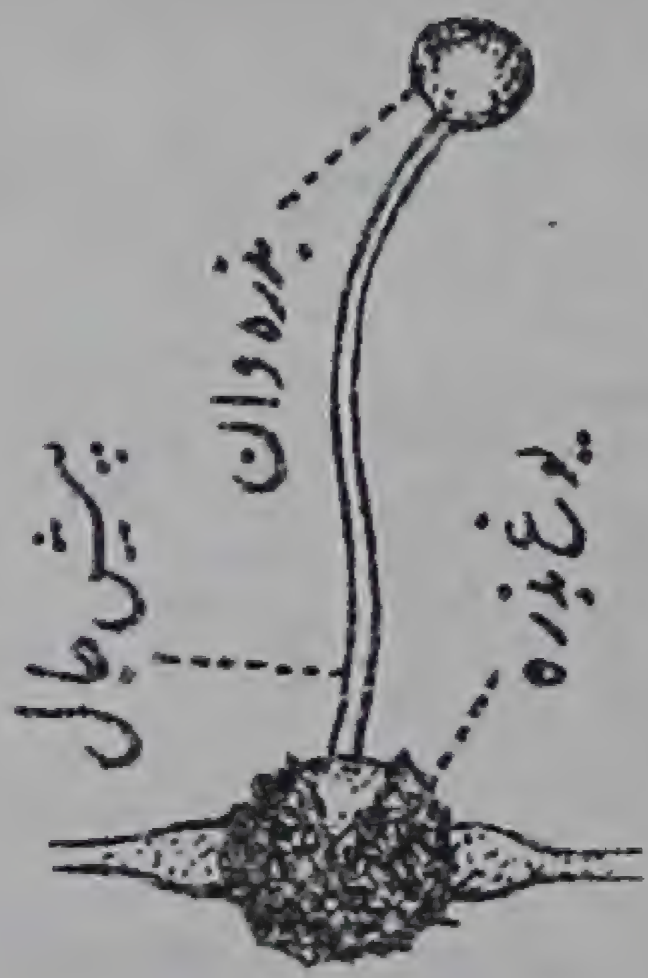
شکل ۳۱۲۔ میٹوکر میں سنجوگ کا طریقہ۔

اِس عمل میں فُطر جال کی دو شاخیں، یعنے **زواجہ بردار** (gametophores)، ایک دوسرے کے نزدیک آجاتے ہیں، اُن کے منتہائی حصّے فاصلات کے بننے سے منقطع ہو کر زواجہ دان (gametangia) بنا دیتے ہیں، جن کے غیر متفرق تخم مائیہ مافیہ زواجے (gametes) ہیں۔ یہ کثیر مرکزہ ہوتے ہیں اور اِس لیے **مشترک زواجے** (*cœnogametes*) کہلاتے ہیں۔

زواجہ دان آپس میں ملتے ہیں، اور نقطۂ تماس پر دیواروں کے تدریجی انجذاب کی وجہ سے دونوں زواجے نزدیک آکر باہم مل کر ایک ہو جاتے ہیں۔ اِس طرح جو ساخت بنتی ہے وہ نوخیز **یوغ بذرہ** (zygospore) ہے۔ یہ کامل نمو پا کر سیاہ ہو جاتا ہے، اور اُس کی دیوار دو پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے، ایک کھُردری بشرہ دار (cuticularised) **بروں بذری پرت** (exosporium) اور ایک نازک **دروں بذری پرت** (endosporium)۔

میٹوکر کی بعض انواع کے فُطر جالوں میں دو نسلوں (*strains*)

یا قوموں (races) کی عضویاتی تفریق پائی جاتی ہے اور سنجوگ صرف ایسے دو زواجوں کے درمیان واقع ہوتا ہے جو مخالف نسلوں کے دو فطر جالوں سے ماخوذ ہوں۔ ان انواع کو دِگر غصنہ (heterothallic) کہتے ہیں۔ دوسری انواع میں جو ہم غصنہ (homothallic) ہیں، فطر جال میں دونوں اقسام کے زواجے پیدا ہوتے ہیں چنانچہ ایک ہی فطر جال سے یوغ بذرے حاصل ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھی ہیٹی کر کے دونوں زواجوں کی جسامت میں خفیف سا فرق نظر آتا ہے، جس سے شکلیاتی صنفی تفریق کا کچھ پتہ چلتا ہے

۹۔ یوغ بذرہ کی تنبیت (شکل ۳۱۳) — کچھ سکون کے بعد یوغ بذرہ اُگتا ہے۔ بروں بذری پرت پھٹ جاتی ہے اور دروں بذری پرت بڑھ کر ایک سادہ یا کسی قدر شاخدار نلی بناتی ہے جس کو **پیش جال** (promycelium) کہتے ہیں۔ اس کے راس پر ایک گول بذرہ دان ہوتا ہے جو ہر لحاظ سے متذکرۂ بالا تخمک دان سے مشابہ ہوتا ہے۔ اس میں بنا ہوا ہر بذرہ اُگ کر ایک طبعی فطر جال پیدا کر دیتا ہے۔

شکل ۳۱۳۔ میوکر کے یوغ بذرہ کی تنبیت

بعض ماہرینِ نباتیات پیش جال کو ایک ابتدائی (نامکمل) بذری پود تصور کرتے ہیں۔ دیگر ماہرین اُس کو محض ایک تخفیف شدہ یا ابتدائی (نامکمل) فطر جال تصور کرتے ہیں، اور یہ نہیں مانتے کہ یہاں جو تبادلہ پایا جاتا ہے وہ اعلیٰ نمونوں کے تبادلہ سے کسی طرح قابلِ مقابلہ ہے۔

زواجے بغیر سنجوگ کے پیدا ہو سکتے ہیں۔ یا تو ملاپ (امتزاج) ہوتا ہی نہیں یا زواجے فرداً فرداً پیدا ہوتے ہیں۔ اُن سے دبیز دیوار والے

خلیے پیدا ہوتے ہیں جو یوغ بذروں (zygospores) کی طرح اُبھتے ہیں اور بے یوغ بذرے (azygospore) کہلاتے ہیں (دیکھو صفحہ ۶۹۰)۔

ف ۱۰۔ اختماری حالت ——— اگر میوکر کا فطرجال کسی غذائی محلول میں ڈبو دیا جائے تو ممکن ہے کہ وہ فاصلات کے بننے سے ٹوٹ جائے اور اُس کے ٹوٹنے سے خلیوں کی زنجیریں بن جائیں۔ بعض اوقات یہ خلیے دبیز دیوار والے ہوتے ہیں، اور محض سکونی خلیے [قبادار بذرے (chlamydospores) یا قبادار تخمک (chlamydogonidia)] ہوتے ہیں، جو طبعی حالات میں نئے فطرجال پیدا کرتے ہیں۔ لیکن اکثر اوقات وہ باریک دیوار والے بیضاب خلیے (oidium cells) ہوتے ہیں۔ اس حالت میں وہ ایک دوسرے سے علٰحدہ ہو جاتے ہیں، اور لہنی خلیوں (yeast cells) کی طرح نہ صرف کلیا سکتے یا پھوٹ نکل سکتے ہیں، بلکہ شکر والے سیال میں الکحلی تخمیر پیدا کردینے کی قابلیت بھی رکھتے ہیں۔ اِسے میوکر کی "اختماری حالت" کہتے ہیں۔

ف ۱۱۔ میوکر کا تعلق فیکومائی سیٹس (Phycomycetes) کے اُس گروہ سے ہے جو زائگومائی سیٹس (Zygomycetes) کہلاتا ہے جس میں ہم زواجی تناسلی پیدائش ہوتی ہے۔

پائتھیم
(Pythium)

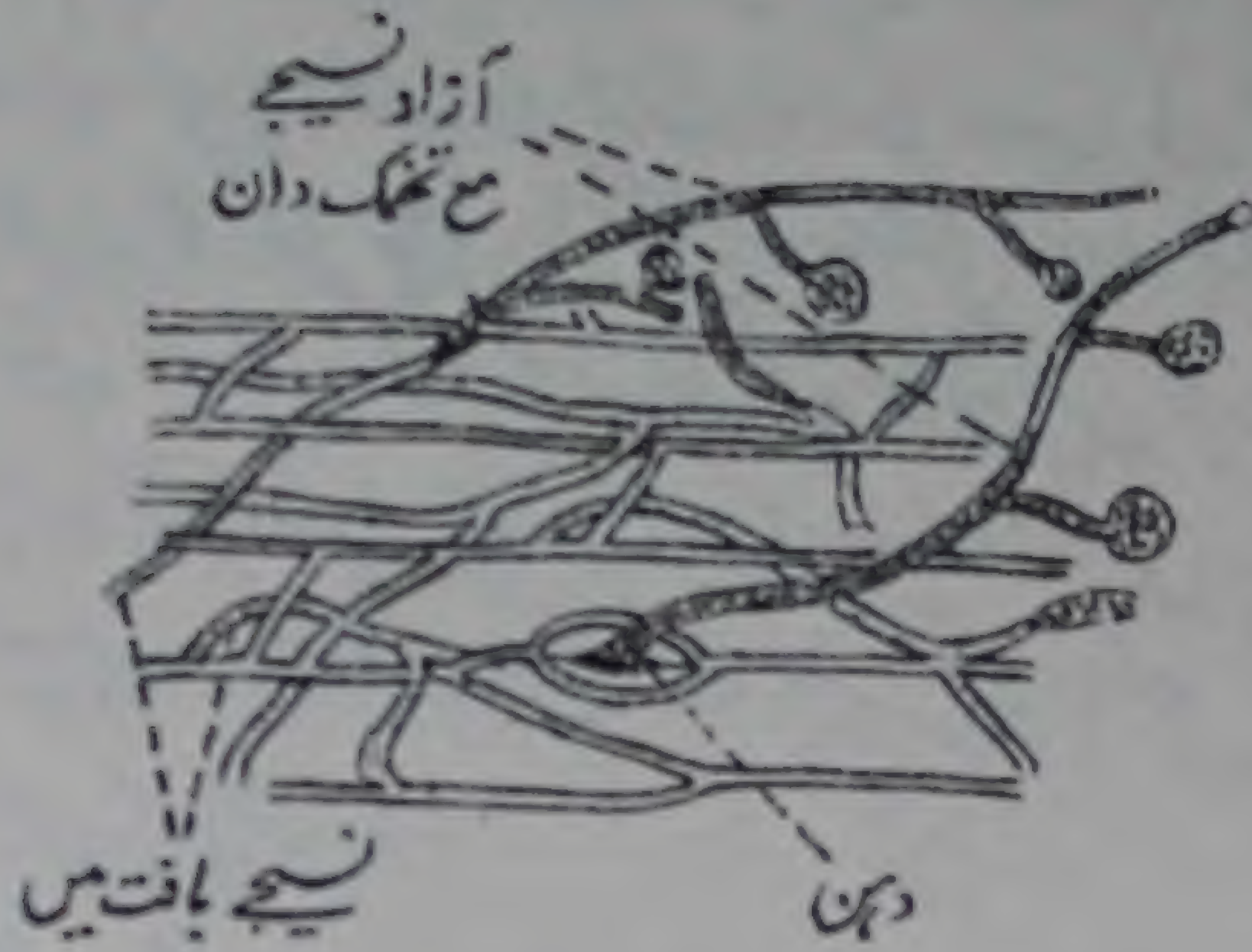
ف ۱۲۔ ساخت اور طرزِ زندگی ——— اگر کثیر التعداد کریس[a] کے بجوے (لیپی ڈیئم سٹائیوم *Lepidium sativum*) ایک جگہ نہایت

[a] cress

نم حالات میں اگائے جائیں تو وہ "مرضی[ھ]" ہو جاتے ہیں۔ وہ خمیدہ ہو کر گر پڑتے ہیں؛ زرد پڑ جاتے ہیں، پھر بھورے ہو جاتے ہیں اور بالآخر سڑنا شروع ہوتے ہیں۔

آزاد نیسجے مع تخمک دان

نیسجے بافت میں

دہن

شکل ۳۱۴۔ پائتھیم
ایک پودے کا برادہ ہے جس کو فنگس یا پھپھوندی لگ گئی ہے۔

یہ مرض چند نقطوں پر شروع ہو کر دائروں کی شکل میں پھیلتا ہے۔ اس کو بجوڑوں کا "پھپس جانا" (damping off) کہتے ہیں، اور یہ ایک فنگس کے حملہ کی وجہ سے ہوتا ہے جسے پائتھیم ڈی باریانم (Pythium de Baryanum) کہتے ہیں، جو پائتھیم کی ایک سب سے عام نوع ہے۔

یہ فنگس یا فطر بجوے کی تہ پر حملہ آور ہو کر اس کی بافتوں کو کھانا شروع کرتی ہے، اور اوپر کی طرف تنہ میں اور نیچے کی طرف جڑوں میں گھس جاتی ہے۔ اس بیماری کی روک تھام اوائل ہی میں روشنی اور ہوا بکثرت دینے سے ہو سکتی ہے، کیونکہ پائتھیم صرف تر حالات ہی میں زندہ رہ سکتا ہے۔ اگر تر حالات قائم رکھے جائیں تو فطر کے نیسجے ایک بجوے سے دوسرے بجوے تک پھیل جاتے ہیں، حتیٰ کہ ان کا یہ حشر ہوتا ہے کہ ایک سیاہ سڑتا ہوا حصہ باقی رہ جاتا ہے جو فطر جالوں کے گچھے اور سفید غدہ سے،

ھ diseased

جو مکڑی کے جالے کی طرح ہوتا ہے، ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔ فطر جو ایک طفیلی کی طرح شروع ہوتی ہے، بعد میں ایک گند پودے کی زندگی اختیار کر لیتی ہے۔ پائیتھیئم کی دوسری انواع بھی اسی طرح بجوؤں پر حملہ آور ہوتی ہیں؛ بعض طبعی طور پر گند پودوں کی طرح زندگی بسر کرتی ہیں۔

پائیتھیئم کا **فطرجال** (شکل ۳۱۴ع) زیادہ شاخدار اور بے فاصل کا مشترک خلیہ ہوتا ہے (مقابلہ کرو میٹوکس اور واؤچیریا سے)۔ اس کے تخزمایہ میں کثیر التعداد چھوٹے مرکزے اور تیل کے گلوبچے ہوتے ہیں۔ ممکن ہے کہ نسیجے اپنے میزبان کے خلیوں کو بالکل کھا جائیں یا اُن کے درمیان شاخیں پھیلا دیں۔

ف ۱۳۔ تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۴ع) —— اگر

ایک مرضی بجوے کو گھڑی کے شیشہ میں پانی کے اندر رکھ کر اُس کا مشاہدہ کرتے رہیں تو معلوم ہوگا کہ بعض نسیجوں کے سرے، جو پودے کی سطح سے نکل آتے ہیں یا اُن کی چھوٹی شاخوں کے سرے، پھول کر گول ہو جاتے ہیں۔ یہ گول پھولے ہوئے سرے نمایاں فاصلات کے ذریعہ منقطع ہو کر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ یہ غیر تناسلی پیدائشی اعضاء ہیں جو اپنے نمو کے حالات کے لحاظ سے دو طریقوں سے نئے فطرجال پیدا کر دیتے ہیں۔

شکل ۳۱۵ع۔ پائیتھیئم کا تخمک دان۔
حیوان تخموں کی پیدائش کے درجے۔

بعض اوقات اگر پانی کی قلت ہو تو وہ "بذروں" یا خاپچوں (conidia) کا

فعل انجام دیتے ہیں، اور ہر ایک بغیر آزاد ہوئے ایک نابت نلی نکالتا ہے جو براہِ راست بڑھ کر فطر جال بن جاتی ہے۔ دوسرے اوقات میں، جب کہ پانی کی افراط ہو، وہ تخمک دان (gonidangia) کا فعل انجام دیتے ہیں (جنہیں حیوان بذرہ دان بھی کہتے ہیں)۔ ہر ایک سے ایک چھوٹا اُبھار نکلتا ہے (شکل ۳۱۵ ا۔ج)، جو پھیل کر ایک گول باریک دیوار والا حویصلہ بن جاتا ہے اور تخز مائیٹی مافیہ اس حویصلہ میں چلے جاتے ہیں۔ یہ کئی (۹ یا ۱۰) حیوان تخموں (Zoogonidia) میں منقسم ہو جاتے ہیں، جو حویصلہ کی دیوار کے پھٹنے سے آزاد ہو جاتے ہیں۔ حیوان تخمک ایک بہت چھوٹا بے رنگ جسم ہوتا ہے جس کے دو اہداب ہوتے ہیں۔ تھوڑے عرصہ تک حرکت کرنے کے بعد وہ سکون اختیار کر لیتا ہے، اپنے اہداب اندر کھینچ لیتا ہے، اور گول بن کر اپنے گرد ایک حاصر دیوار بنا لیتا ہے۔ اس کے بعد ایک نسیجہ نکل کر، یا تو بہ آدمی خلیہ کی دیوار میں سوراخ کر کے یا ایک دہن کے راستہ سے دوسرے بجوے کے اندر داخل ہو جاتا ہے۔

حیوان تخمک کی پیدائش بالکل ویسی ہی ہے جیسی کہ ہم الجی میں دیکھ چکے ہیں، لیکن یہاں ہوائی حالات کے توافق کے آثار نظر آتے ہیں جو اِس واقعہ سے ظاہر ہوتے ہیں کہ تناسلی اجسام براہِ راست اپج سکتے ہیں۔

ف ۱۴۔ تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۶)۔ مادہ عضو اوگونیم (بیضہ ساز) (oogonium) ہے۔ وہ یا تو نسیجہ کے سرے پر بن سکتا ہے (منتہائی) یا نسیجہ کے مر پر (کبیسی)، یا تو بجوے کے باہر یا بجوے کی بافتوں میں۔ وہ نسیجہ سے ایک گول اُبھار کے طور پر نمودار ہوتا ہے، اور تناسلی پیدائشی عضو سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ وہ ایک فاصل کے ذریعہ نسیجہ کے بقیہ حصّے سے منقطع ہوتا ہے۔ ابتدا میں تخز مائیٹی مافیہ میں کئی مرکزے ہوتے ہیں، لیکن جلد ہی ایک مرکزی خطّہ جس میں ایک مرکزہ ہوتا ہے

(یہ **بیض کرہ** (oosphere) ہے)، محیطی حصّہ سے (جو گردمایہ Periplasm ہے) ممیّز ہوجاتا ہے اور اس میں دوسرے مرکزے ہوتے ہیں۔

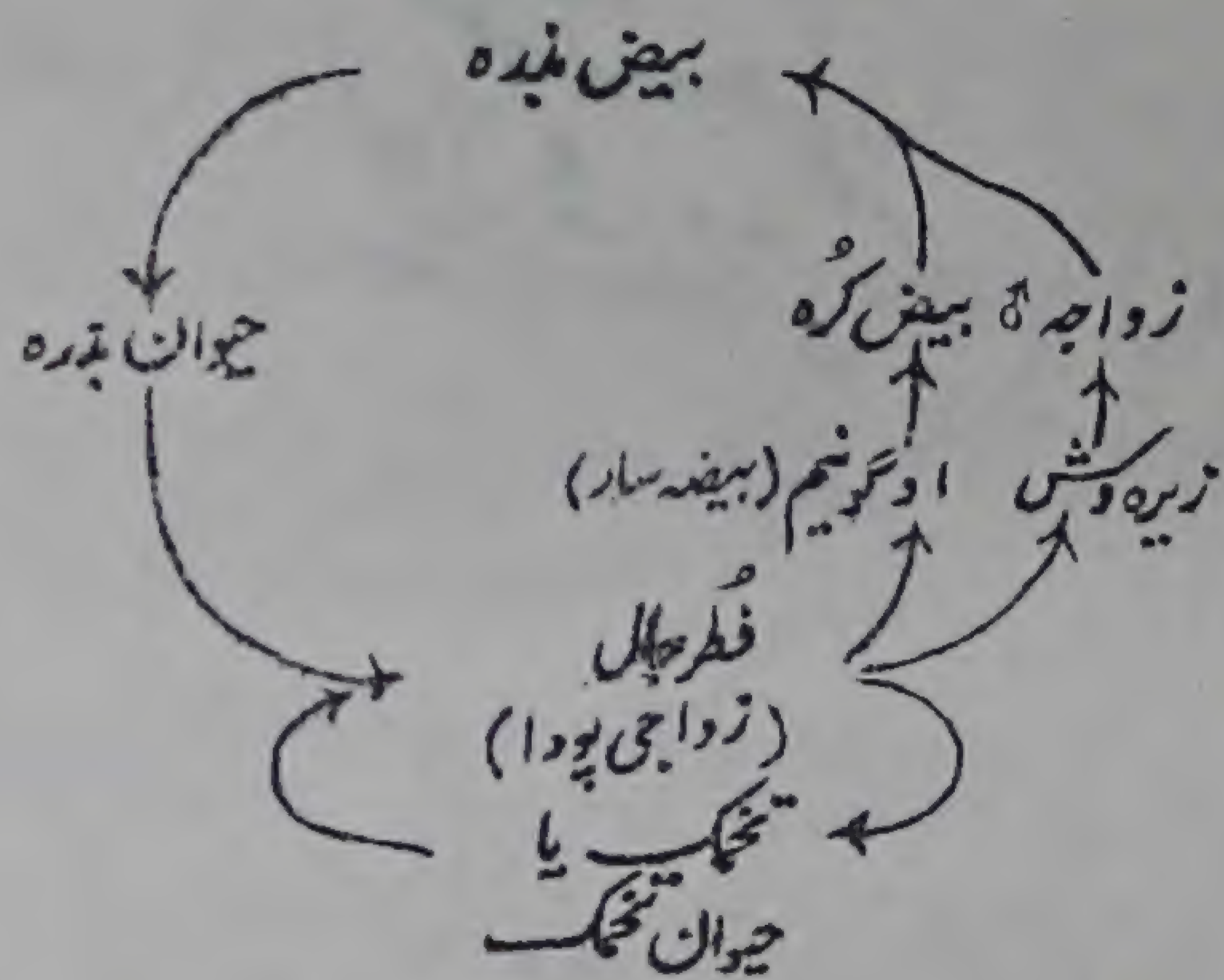
نرعضو، جسے **زیرہ وش** (Pollinodium) کہتے ہیں، اُس شاخ پر نمودار ہوتا ہے جو یا تو اُسی نسیجہ پر نکلتی ہے جس سے اوگونیئم (oogonium) نکلتا ہے، یا دوسرے نسیجہ پر۔ وہ ایک نمایاں پردے کے ذریعہ منقطع ہوجاتا ہے، اور اُس کے نخزمائیٹی مافیہ ایک مرکزی حصہ (**نرزواجہ**) اور ایک محیطی گردمایہ، میں متفرق ہوجاتے ہیں۔ نرزواجہ میں اہداب نہیں ہوتے، اس وجہ سے نرعضو کو عموماً زیرہ وشں (Pollinodium) کہتے ہیں نہ کہ زرد انک۔ لیکن بعض اصحاب اُسے زرد انک ہی کہتے ہیں۔

شکل ۳۱۶۔ پائتھیئم کی صنفی پیدائش۔

ب، باروری۔ ت، بیض بذرہ کی تبنیت

زیرہ وشں کم و بیش عصانما ہوتا ہے۔ وہ اوگونیئم (بیضہ سار) سے قریبی طور پر پیوستہ ہوکر ایک نلی نما زائدہ (**باروری نلی** (fertilisation-tube) پیدا کرلیتا ہے جو اوگونیئم (بیضہ سار) کی دیوار کو چھیدتی ہے اور نرزواجہ کو بیضہ تک لے جاتی ہے۔ پائتھیئم میں یہ زائدہ بآسانی دیکھا جاسکتا ہے۔ بارور بیضہ ایک دبیز دیوار بناکر **بیض بذرہ** (Oospore) بن جاتا ہے۔ اس دیوار کی بیرونی پرت گردمایہ سے بنتی ہے۔

غیر تناسلی اعضاء کے بعد تناسلی اعضاء اور بیض بذرے اُس وقت

پیدا ہوتے ہیں جب کہ تیز بالیدگی اور تناسلی طریقوں سے پیدائش کے لیے حالات غیر موزوں ہو جاتے ہیں۔ بیض بذرے دراصل سکونی بذرے ہیں۔ وہ سرما میں غیر فاعلی رہ کر آئندہ موسم بہار میں اُبجتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ گزشتہ سال کے بیمار پودوں کی جگہ جو پودے اسی زمین پر اُگائے جاتے ہیں، اُن کے مبتلائے مرض ہو جانے کا اس قدر زیادہ امکان ہوتا ہے۔

شکل ۳۱۷ - پائتھیئم کی ارتسامی سوانح حیات۔

اگر حالات موزوں اور موافق ہوں تو بیض بذرہ سے ایک نسیجہ برآمد ہوتا ہے جو براہِ راست نمو پاکر فطر جال بن جاتا ہے، اگر حالات غیر موزوں ہوں تو بیض بذرہ براہِ راست اپنے تخزمایہ سے متعدد چھوٹے حیوان بذرے (zoospores) بناتا ہے، یا ایک چھوٹی نلی یا نسیجہ نکالتا ہے [جسے پیش فطر جال (promycelium) کہتے ہیں] جس میں حیوان بذرے پیدا ہو جاتے ہیں (شکل ۳۱۶ ش)۔ حیوان بذرے بالکل حیوان تخمک سے مشابہ ہوتے ہیں اور اسی طرح سے اُبجتے ہیں۔ پیش فطر جال ایک بہت ہی ابتدائی (ناکمل) بذری پودا تصور کیا جاتا ہے۔ جہاں پیش فطر جال نہیں بنتا، وہاں خود بیض بذرہ ہی، یا وہ مع اُن حیوان بذروں کے جو اُس سے پیدا ہوتے ہیں، بذری پودے کا نمائندہ تصور کیا جا سکتا ہے (شکل ۳۱۷)۔

ف ۱۵ - پائتھیئم، فیکومائی سیٹیز کے اُس گروہ سے متعلق ہے جسے اُومائی سیٹیز کہتے ہیں، جس میں تناسلی پیدائیش دِگر زواجی ہوتی ہے۔ پائتھیئم کے فطر جال اور اُس کے تناسلی اعضا کی ساخت، اور واؤچیریا کے شاخہ اور تناسلی اعضا کی باہمی مشابہت کو غور کے ساتھ دیکھنا چاہیے۔

یوروٹیئم

(EUROTIUM)

ف ۱۶ عام خصائص اور ساخت ۔۔۔ یوروٹیئم گندپوا ہے۔ وہ سڑتے ہوئے نامیاتی مادّے پر اُگتا ہے۔ وہ اکثر مولڈ والی روٹی کی سطح پر، نم پھلوں اور ترکاریوں، محفوظ کردہ پھلوں، وغیرہ، پر پایا جاتا ہے، اور فطرات (فنجی) کے متفرق گروہ سے متعلق ہے جو مولڈس (moulds) کے نام سے موسوم ہیں اور اُن مادّوں جن پر یہ رہتے ہیں، رشتکی بالیدگیاں بنا دیتے ہیں۔ اگر ایک خشک باسی روٹی کا ٹکڑا ایک جرسی استوانی کے نیچے رکھ دیا جائے تو ایک عام ترین نوع، یوروٹیئم اسپرجیلس گلاکس (Eurotium Aspergillus glaucus) (ایک سبز مولڈ) پائی جائیگی۔ ابتداء میں، تناسلی اجسام کے پیدا ہونے سے قبل، یہ مولڈ سفید ہوتا ہے؛ لیکن جب یہ پیدائیشی درجہ میں داخل ہوجاتا ہے تو سبزی مائل رنگ اختیار کرلیتا ہے۔

فطر جال (شکل ۳۱۸) نسیجوں کے ایک اُلجھے ہوئے تودے پر مشتمل ہوتا ہے، جو غذائی زیرطبق کی سطح پر اور اُس کے اندرونی حصّہ میں

شاخیں پھیلاتے ہیں۔ فطر جال کی بہت زیادہ شاخیں ہوتی ہیں، اور نیسجے تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر عرضی فاصلات کے ذریعہ منقسم ہوتے ہیں۔ نیسجے کے ہر قطعہ میں دانہ دار اور خالیہ دار نخزمایہ اور کئی مرکزے اور تیل کی گولیاں ہوتی ہیں۔ ساخت مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتی ہے نشاستہ اور پلاسٹڈز نہیں ہوتے۔ سطح کے نیچے شاخیں پھیلانے والے نیسجے غذائی نامیاتی مادہ جذب کرتے ہیں۔

ف ۱۷۔ تناسلی پیدائش (شکل ۳۱۸ ع)۔ فطر جال سے

متعدد سیدھی اور عموماً بلا فاصل (non-septate) شاخیں ہوا میں نکل آتی ہیں۔ ہر شاخ نیسجہ سے عموماً اُس نقطہ سے نکلتی ہے جو پردے کے عین پیچھے ہوتا ہے۔ ان شاخوں پر خاکچے (conidia) (تخمک gonidia) ہوتے ہیں لہذا اِن کو خاکچہ بردار (conidiophores) (تخمک بردار gonidiophores) کہتے ہیں۔ ہر خاکچہ بردار کا سرا پھول کر گول ہو جاتا ہے۔ اس گول سرے پر کئی میخ نما بروں بالیدگیاں نکل آتی ہیں جن کو سہارک (sterigmata) کہتے ہیں۔ ہر ایک سہارک کے راس سے، جیسے جیسے کہ وہ لمبا ہوتا جاتا ہے، خاکچے یکے بعد دیگرے بذریعۂ انقراض علٰحدہ ہوتے جاتے ہیں۔ اِس طرح سے سہارک پر خاکچوں کی قطاریں یا زنجیریں بن جاتی ہیں، اور سب سے پُرانے خاکچے ہر قطار کے راس پر واقع ہوتے ہیں۔

خاکچے سبزی مائل رنگ کے اور کم و بیش شوکہ دار سطح والے چھوٹے بیضوی اجسام ہیں۔ اُن کے نخزمایہ میں کئی مرکزے اور تیل گلوبچے (globules) ہوتے ہیں، اور اُن کے دو غلاف ہوتے ہیں، ایک بیرونی بذرہ (exosporium) اور ایک دروں بذرہ (endosporium)۔ یہ خاکچے بہت زیادہ مقدار میں پیدا ہوتے ہیں اور نہایت آسانی کے ساتھ ہوا میں اُڑتے ہیں۔ چونکہ وہ ہمیشہ ہوائی کُرہ میں موجود ہوتے ہیں، لہذا سڑتے گلتے ہوئے مادّے اس فطر سے اِس قدر جلد سرایت زدہ ہو جاتے ہیں یوزون

زیرِ طبق پر پہنچ کر وہ حسبِ معمول اُگ کر براہِ راست نئے فُطرجال پیدا کر دیتے ہیں۔

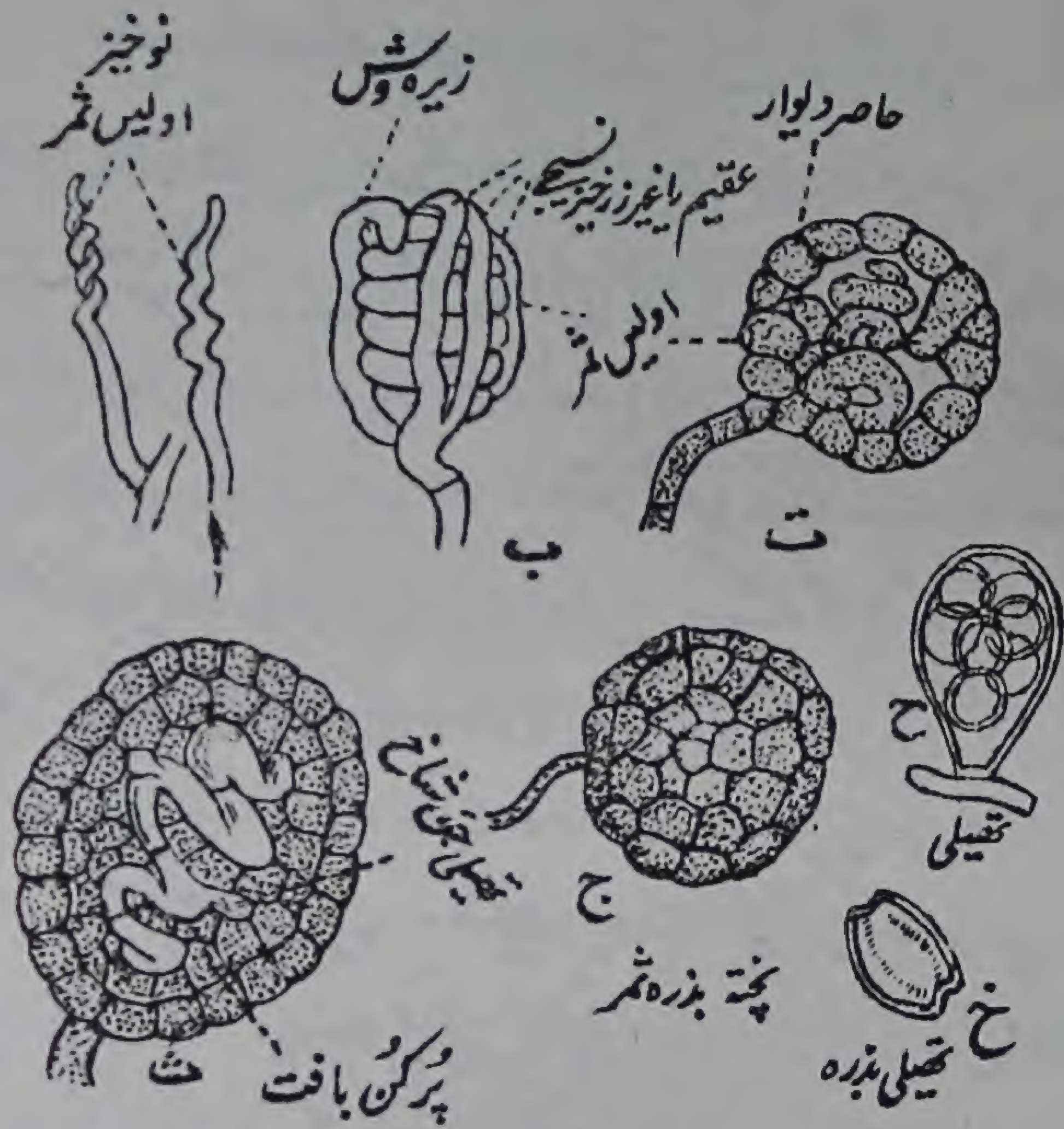
خاکچے
سہارک
خاکچہ بردار
فطرجال

شکل ۳۱۸ - یوروشیئم۔
فطرجال اور خاکچہ بردار۔

وہ بیری کے رس (plum juice) کے ہلکا ۶ ہے جوشاندہ میں نہایت آسانی کے ساتھ اُگ سکینگے۔

تناسلی پیدایش (شکل ۳۱۹) - یوروشیئم میں اُسی فُطرجال پر جس سے خاکچے پیدا ہوئے ہیں، بالآخر تناسلی اعضاء پیدا ہو جاتے ہیں۔ مادہ عضو کو **اولیں ثمر** (archicarp) کہتے ہیں۔ یہ اُن مادہ اعضاء سے جن سے ہم واقف ہو چکے ہیں، اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اس کا نخزمایہ گول ہو کر بیضہ نہیں بنتا۔ نر عضو **زیرہ وش** (pollinodium) ہے۔

اولیں ثمر کے نمو میں نتیجہ کا سرا پیچدار ہو جاتا ہے، اس طرح پر کہ پہلے تو یہ پیچ ڈھیلے ڈھیلے ہوتے ہیں لیکن بعد میں زیادہ گنجان ہو جاتے ہیں یہ تنگ مرغولی عضو جو چار یا پانچ پیچوں پر مشتمل ہوتا ہے، اولیں ثمر ہے۔

یوروشیئم میں یہ ابتدا میں بے فاصل ہوتا ہے اور اس کا نخزمایہ کثیر مرکزہ ہوتا ہے
اس کے راسی حصے کو اُنوثی مو (trichogyne) کہتے ہیں، اور پیچدار حصۂ زیرین
کو ثمردان (carpogonium) کہتے ہیں۔

شکل ۳۱۹ء۔ یوروشیئم۔ بذرہ ثمر اور تھیلی بذروں کی بالیدگی۔

اولیں ثمر کے نیچے لنیجہ سے کئی باریک شاخیں نکلتی ہیں۔ ان میں سے ایک دوسروں سے جلد نمویاب ہو کر اولیں ثمر کے راس پر کمان بناتی ہے۔ وہ زیرہ وِش ہے، اور اولیں ثمر کی طرح بے فاصل اور کثیر مرکزہ ہے۔

زیرہ وِش کے مافیہ اولیں ثمر کے اندر داخل ہونے سے باروری عمل میں آتی ہے۔ اس منتقلی کے حقیقی اور اصلی عمل کو عرصۂ دراز تک تلاش و جستجو کے بعد اب کئی مشاہدین نے بیان کیا ہے۔ دوسری شاخیں جو اولیں ثمر کے نیچے نمودار ہوتی ہیں غیر زرخیز (عقیم) ہوتی ہیں۔ یہ ابتدا میں چند ہی ہوتی ہیں لیکن بعد میں تعدادِ کثیر میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ یہ اولیں ثمر کے گرد

لپٹ کر، باہم گتھواں ہو کر اور فاصلات بنا کر ایک کاذب بافت (کاذب کیمی بافت) پیدا کر دیتی ہیں جو اولیں ثمر کو بالکل ملفوف کر لیتی ہے۔ یہ کاذب بافت اولیں ثمر کے بیچوں کے درمیان نیچی شاخیں بھیجتی ہے، اور اس طرح ایک "پُر کنندہ بافت" ("filling tissue") پیدا کر دیتی ہے جو بیچوں کو علٰحدہ کر دیتی ہے۔

بارور اولیں ثمر فاصل دار بن جاتی ہے اور اُس میں چھوٹی برون بالیدگیاں یعنے تھیلی جن شاخیں (ascogenous branches) پیدا ہو جاتی ہیں، جو کاذب بافت میں گھس جاتی ہیں۔ اِن برون بالیدگیوں کے سرے فاصلات کے ذریعہ منقطع ہو کر یک خلوی بذرے دان بنلاتے ہیں، جن کو **تھیلیاں** (asci) کہتے ہیں۔ نوخیز تھیلی میں ابتداءً دو مرکزے ہوتے ہیں، یہ آپس میں مل جاتے ہیں اور پھر آزاد خلوی تکوین کے عمل کے ذریعہ تھیلی کے اندر آٹھ **تھیلی بذرے** (ascospores) بنتے ہیں، جن کی تکوین میں تھیلی کا محیطی نخزمایہ (بر مایہ = epiplasm) صرف نہیں ہو جاتا۔ اُس میں ایک کاربوہیڈریٹ (گلائیکوجن = glycogen) کی کثیر مقدار موجود ہوتی ہے جو بذروں کی پرورش کے لیے کام میں آتی ہے۔ تھیلیوں کی بالیدگی کے دوران میں تمام مرکزی "پُر کنندہ بافت" پارہ پارہ ہو جاتی ہے۔ اِس طرح اولیں ثمر اور حاصر عقیم نیچوں سے ایک **بذری ثمر** (sporocarp) تیار ہو جاتا ہے۔

بذری ثمر کی دیوار چھوٹے خلیوں والی کاذب کیمی بافت پر مشتمل ہوتی ہے، اور اِس میں متعدد آٹھ بذروں والی بیضوی تھیلیاں ملفوف ہوتی ہیں۔ اُس کو تھیلی بار بھی کہتے ہیں۔ بذری ثمر کے پختہ ہونے میں صرف دیوار کی سب سے بیرونی پرت قائم رہتی ہے؛ اُس کے خلیے خشک اور سخت ہو کر ایک تیل جیسے اِفراز سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو بذری ثمر کو زرد رنگ کا بنا دیتا ہے۔ یہ تھیلیاں پارہ پارہ ہو جاتی ہیں، اور بالآخر بذری ثمر کی دیوار کے پھٹنے سے تھیلی بذرے آزاد ہو جاتے ہیں۔ تھیلی بذرہ جو نوخیز حالت میں بیضوی تھا کامل نمو یافتہ ہونے پر محدب الطرفین ہو جاتا ہے۔ اُپجنے میں

بروں بذرہ بھٹ جاتا ہے؛ دروں بذرہ بڑھ کر براہِ راست ایک فطر جال پیدا کردیتا ہے۔

ف ۱۹۔ یوروشیئم فطرات (فنجی) کے اُس بڑے گردہ کا نمونہ ہے، جس کو **ایسکومائی سیٹیز** (Ascomycetes) کہتے ہیں جن کا مخصوص اور ممیز خاصہ تھیلیوں اور تھیلی بذروں کی پیدایش ہے۔ پہلے یہ ایک متنازع فیہ مسئلہ تھا کہ آیا اولیں ثمر اور زیرہ وشس دراصل تناسلی اعضاء ہیں۔ بعض اصحاب اولیں ثمر کو محض ایسا عضو سمجھتے تھے، جو ایک دوسری قسم کا غیر صنفی "بذرہ" (asexual "spore") یا تخمک (gonidium) پیدا کردیتا ہے، اور زیرہ وش کو ایک عقیم نسیجہ خیال کرتے تھے۔ اس خیال کی رُو سے تبادلۂ نسل کی کوئی علامت موجود نہ تھی، اور یوروشیئم ایک قسم کی کثیر شکلیت (Polymorphism) ظاہر کرتا ہے جو اُس کثیر شکلیت سے بالکل مختلف ہوتی ہے جو زواجی پودے اور بذری پودے کے تبادلۂ نسل (یعنے مختلف درجوں میں دو قسم کے غیر صنفی اعضاء کی پیدایش) میں ظاہر ہوتی ہے۔ اب چونکہ اولیں ثمر اور زیرہ وشس صنفی اعضا مانے جاتے ہیں، لہذا ہم سمجھ سکتے ہیں کہ اس کی سوانح حیات میں تبادلۂ نسل واقع ہوتا ہے، جس میں بارور ثمر دان (carpogonium) اور تھیلی جن نسیجے بذری پودے کے نمائندے ہیں۔ زواجی پودا، تھیلی بذروں سے شروع ہوتا ہے جن کی تکوین کے دوران میں تخفیف واقع ہوجاتی ہے۔

ف ۲۰ پینی سیلیئم گلاکم (Penicillium glaucum) ایک نیلا مولڈ ہے جو اپنی ساخت اور خصائص میں یوروشیئم سے بہت مشابہ ہوتا ہے۔ ہر خاکچہ بردار کا راس بجائے گول ہونے کے کئی انگلیوں جیسے زائدوں میں منقسم ہوتا ہے جن پر سہارک (sterigmata) ہوتے ہیں۔

پینی سیلیئم میں بذری ثمر صرف مخصوص حالات میں تیار ہوتے ہیں، یعنے اُس وقت جبکہ کافی روشنی اور ہوا کے داخلہ میں رکاوٹ ہو۔ اگر اس فطر کے خاکچے شکر یلے محلول میں اگائے جائیں تو بعض حالات میں وہ رشتکی فطرجال نہیں بلکہ تنہا خلیے پیدا کر دیتے ہیں، جو الیسٹ (لہن) سے مشابہ ہوتے ہیں۔ یہ **اختماری حالت** (torula condition) ہے (مقابلہ کیجیے میوکر سے، صفحہ ۱۸ ۷)۔ لہن کی طرح اِس سے بھی الکحلی تخمیر ہوتی ہے۔

کلاوی سپس پرپوریا

(Claviceps Purpurea)

(رائی کا ارگٹ (Ergot) (جُویدار، وغیرہ)

ف ۲۱۔ عام سوانح حیات —— اس فطر کی سوانح حیات میں تین نمایاں درجے یا ہیئتیں ظاہر ہوتی ہیں، اور اس سے کثیر شکلیت کی ایک مثال ملتی ہے جو فطرات میں اس قدر عام ہے۔

(ا) اسفے سیلیہ (Sphacelia) یا "عسلیہ درجہ" ("Honey-dew stage") مختلف اناجوں (cereals) اور گھاسوں پر پایا جاتا ہے۔ رائی (*Secale cereale*) میں اس کا مطالعہ نہایت تحقیق کے ساتھ کیا گیا ہے، لیکن یہ جَو، گیہوں، وغیرہ، اور راستوں پر کی گھاسوں، وغیرہ، چراگاہوں، اور بنجر مقامات میں بھی پایا جاتا ہے (مثلاً *Lolium perenne*)۔ یہ فطر کا فاعلی

طفیلی درجہ ہے جس میں یہ فُطر نمو پذیر مادگیس (pistil) پر حملہ آور ہو کر ایک فطرجال بنا دیتی ہے جو خوب بڑھ کر خانچوں کے ذریعہ پیدائش کرتی ہے (شکل ۲۰۹)۔

(۲) اُسکلیروشیئم کا درجہ (Sclerotium stage) سکونی یا سرمائی درجہ ہے۔ خزاں میں اسفے سیلیہ ایک سخت، کسی قدر خمیدہ، گہرے ارغوانی یا سیاہ رنگ کا جسم بناتا ہے جو پھول کے برگک (paleæ) میں سے نکلا ہوا ہوتا ہے، اور ایک انچ یا اس سے زیادہ طول تک پہنچ سکتا ہے (شکل ۳۲۲۔ ا)۔ اس کے بعد وہ زمین پر گر پڑتا ہے اور آیندہ موسم بہار تک اس میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس جسم کو ابتدائً اس کی شکل کے لحاظ سے ارگٹ (ergot = مجوبدار) کے نام سے موسوم کیا گیا (Fr argot=a cock's spur)۔ اس قسم کے سخت اور سکون پذیر اجسام متعدد فُطرات میں پائے جاتے ہیں اور انہیں اسکلیروشیا (sclerotia) کہتے ہیں۔

(۳) تھیلی بذرہ کا درجہ (Ascospore stage)۔ یہ اسکلیروشیئم یا ارگٹ بالآخر متعدد گرزنما سروالی ساختیں پیدا کر دیتا ہے، جنہیں سیج (Stromata) کہتے ہیں (شکل ۳۲۲ ب)، اِن میں تھیلیاں اور تھیلی بذرے تیار ہوتے ہیں۔ اِن سے پھر اسفے سیلیہ بنتے ہیں۔

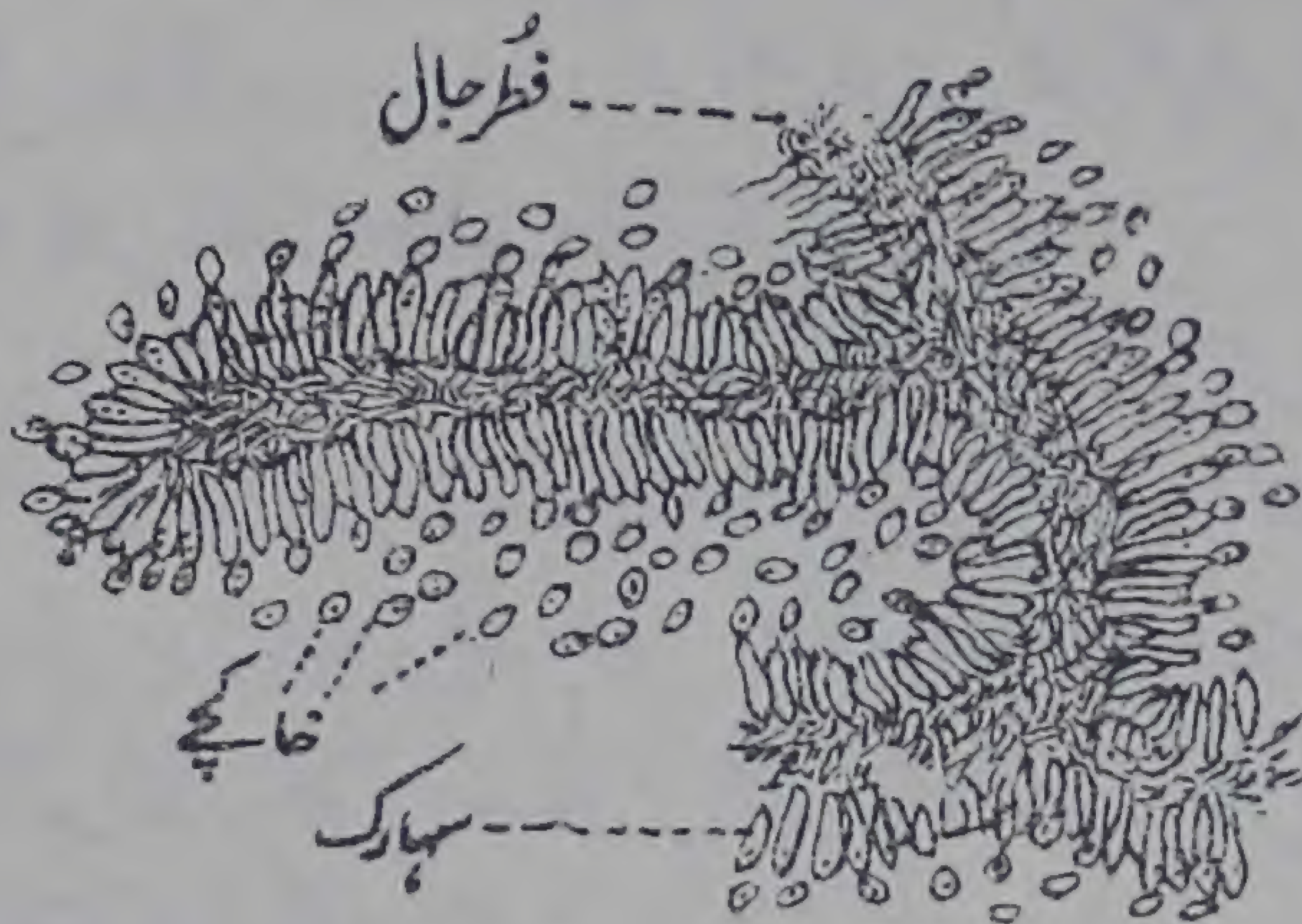
ابتدائً اِن تین درجوں کا درمیانی تعلق معلوم نہیں ہوا تھا۔ انھیں تین علحدہ علحدہ فُطر سمجھا جاتا تھا اور علی الترتیب اسفے سیلیہ[۱]، اسکلیروشیئم، اور کلاویسیپس (claviceps) کے جنسی ناموں سے موسوم تھیں۔ آخر الذکر نام کو اب اس فُطر کے تمام درجوں میں جنسی نام کی حیثیت سے اختیار کر لیا گیا ہے۔

و ۲۳۔ اسفے سیلیہ درجہ (اشکال ۳۲۰، ۳۲۱) ۔ تھیلی بذرے

---

[۱] طب میں اس کا ترجمہ صلا بتیہ کیا گیا ہے۔

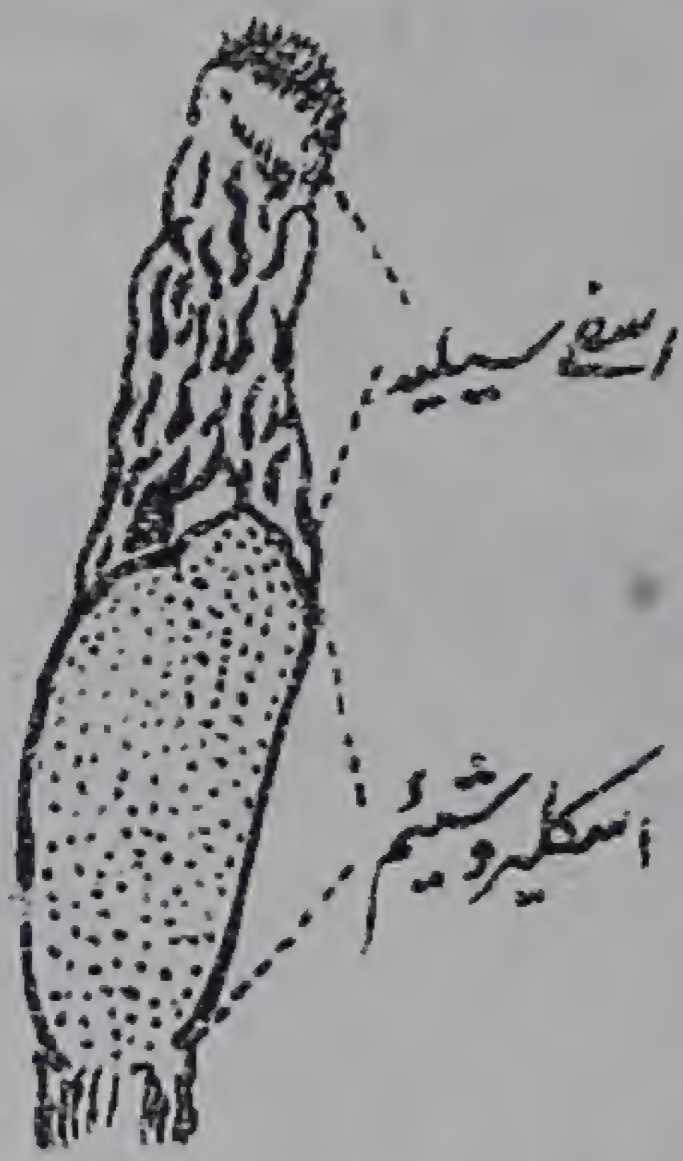
جو بہت باریک اور تاگے جیسے ہونے کی وجہ سے ممیّز ہوتے ہیں (شکل ۳۲۵ ب)
عین اُس وقت آزاد ہوتے ہیں جبکہ میزبان پودے میں پھول آنے لگتے ہیں۔
وہ ہوا کے ذریعہ سے پھولوں پر پہنچ کر وہاں اُچھتے ہیں۔ اُچھنے کے عمل
میں تھیلی بذرے پر چھوٹے چھوٹے اُبھار نمودار ہوتے ہیں، اور ان ہی
نقاط پر نابیت نلیاں (germ-tubes) بنتی ہیں۔ وہ برادمہ میں سے گھس کر
نوعمر بیض خانہ (ovary) کے قاعدہ پر کی بافت میں جا پہنچتی ہیں۔

فطر جال جو تیزی کے ساتھ نمو یاب ہو جاتا ہے، فاصل دار
نسیجوں پر مشتمل ہے۔ وہ نہ صرف بیض خانہ (ovary) کی بافت میں شاخیں
پیدا کر دیتا ہے بلکہ کچھ عرصہ بعد اُس کی سطح پر پھیل کر اُس کے بیشتر
حصّہ کو گتھواں نسیجوں کی ایک کثیف پوشش سے ملفوف کر لیتا ہے جس
میں متعدد ہراؤ اور تلفیفیں نظر آتی ہیں۔ یہ پوشش یا لفافہ خاکچہ بردار
(conidiophore) ہے۔ نسیجوں کے آزاد کنارے کسی قدر پھول جاتے ہیں،
اور سہارک (sterigmata) بنا دیتے ہیں جن سے چھوٹے چھوٹے بیضوی
خاکچے (conidia) یکے بعد دیگرے تراشے جاتے ہیں (شکل ۳۲۰)۔

شکل ۳۲۰۔ کلاوی سپس (Claviceps) (اسفیسلیہ درجہ)۔
خاکچہ بردار کی تراش۔

یہ خاکچے ایک کثیر تعداد میں پیدا ہوتے ہیں اور ایک میٹھے اور

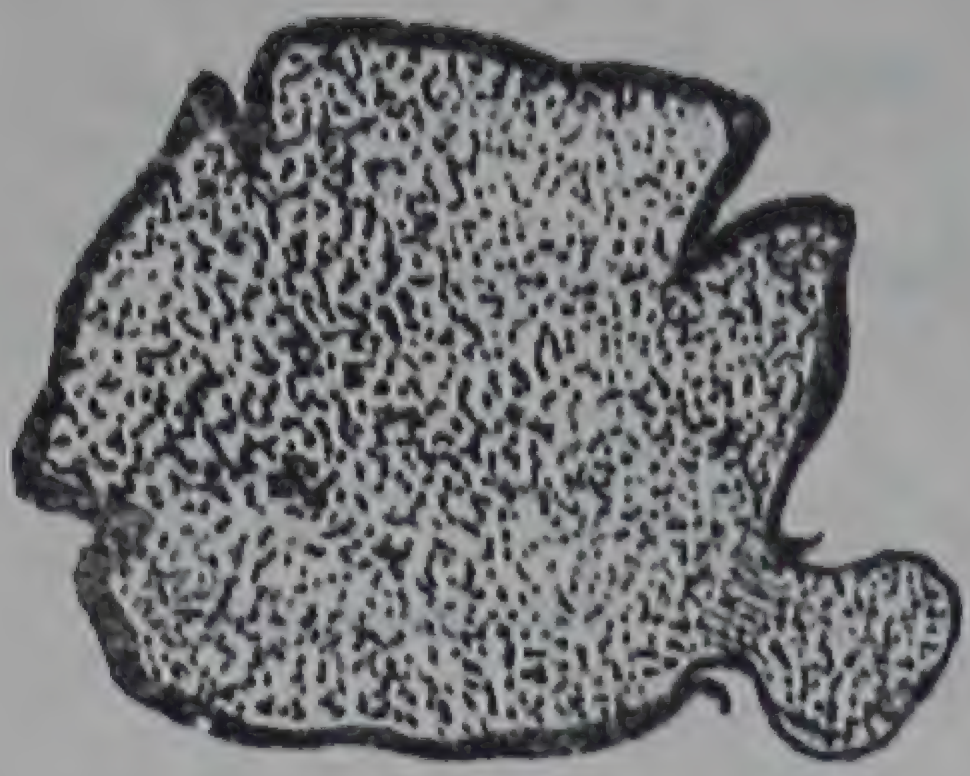
کسی قدر لزج سیال میں گرے ہوئے رہتے ہیں، جو نسیجوں اور خاکچوں دونوں کی دیواروں کی بیرونی پرتوں کے فساد تحفیہ (یعنے شکست و ریخت) سے پیدا ہو جاتا ہے۔ اس سیال کو "عسلیہ" (honey-dew) کہتے ہیں، اور اس کا رائی اور دوسری فصلوں پر نمودار ہونا کسان کے لیے باعث تشویش ہوتا ہے۔ مکھیاں اور دوسرے کیڑے اس کے شایق ہوتے ہیں۔ اس کی بو ان کے لیے ایک کشش رکھتی ہے، اور ان کے ذریعہ سے یہ سرایت دوسرے پودوں میں بھی منتقل ہو جاتی ہے۔ ایک خاکچہ جو اس طرح دوسرے پھول پر منتقل ہوتا ہے، ایک نابت نلی پیدا کر لیتا ہے، جو بیض خانہ (ovary) کے قاعدے کو چھید کر ایک دوسرا فطر جال پیدا کرتا ہے۔

ف ۲۳۔ اسکلیروشیئم درجہ (Sclerotium stage) (اشکال ۳۲۱-۳۲۳م) —

جب فطر جال کی بالیدگی عرصۂ دراز تک جاری رہتی ہے تو مرجھائے ہوئے مادگیں کے قاعدے پر کے گتھواں نسیجوں کا تودہ تکثف اور ٹھوس ہو جاتا ہے اور ایک کاذب بافت بنا دیتا ہے جو اسکلروشیئم کی ابتداء ہوتی ہے۔ اس بافت کی بیرونی پرتیں گہرے رنگ کی ہو جاتی ہیں اور اب اس خطہ میں بالیدگی

شکل ۳۲۱۔ کلاوی سیپس۔
نموذپیرا اسکلیروشیئم کی انتصابی تراشش۔

تیزی کے ساتھ جاری رہتی ہے۔ اسکلیروشیئم تیزی سے لمبا ہو کر ایک خمیدہ قرن نما شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس اثناء میں اس کے راس پر اسفے سیلیہ اور مادگیں کے باقی ماندہ حصے موجود رہتے ہیں (شکل ۳۲۱)، مگر بالآخر یہ بھی جھڑ جاتے ہیں۔

جب اناج پختہ ہوجاتا ہے تو یہ اسکلیروشیئم، یعنے ارگٹ (ergot) مکمل ہوچکتا ہے۔ پھر وہ برگکوں (paleæ) میں سے باہر نکل آتا ہے لیکن آسانی سے علٰحدہ ہوجاتا ہے۔ اگر اناج کی فصل جلد نہ کاٹ لی جائے تو وہ زمین پر گر کر آنے والے موسم بہار تک معطل یا پوشیدہ رہتا ہے (شکل ۳۲۲ ا)۔

شکل ۳۲۲۔ کلاوی سپس۔
ا۔ اسکلیروشیئم کا سکونی درجہ۔
ب۔ اسکلیروشیئم مع سیج۔

شکل ۳۲۳۔ کلاوی سپس۔
نمو پذیر اسکلیروشیئم کی عرضی تراش میں نمو پذیر سیج دکھایا گیا ہے۔

اگر اسکلیروشیئم کی عرضی تراش لی جائے (شکل ۳۲۳) تو معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک کثیف اور گھنی کاذب کیجی بافت پر مشتمل ہے جو باریک اور متحد نسیجوں سے بنتی ہے۔ تراش کا خاکہ کسی قدر بےقاعدہ ہوتا ہے اور اُس میں کئی جگہ درزیں یا دڑاڑیں ہوتی ہیں۔ بیرونی پرتیں بہت گہرے رنگ کی ہوتی ہیں۔ مرکزی بافت کے خلیوں میں تیل بھرا ہوا ہوتا ہے، نیز ایک الکلائیڈ (جس کو ارگوٹن (ergotin) کہتے ہیں، اور دوسرے زہریلے مادّے موجود ہوتے ہیں جو ارگٹ (ergot) کے خصوصی خواص کے حامل ہیں۔

ف ۲۴۔ تھیلی بذرہ کا درجہ (Ascospore Stage)—موسم بہار یا اوائل گرما میں اسکلیروشیا اپنے سیج (stromata) پیدا کرنا شروع کرتے ہیں۔ اگر ایسے موقع پر ان میں سے بعضوں کو (جو اچھی حالت میں ہوں)

مرطوب صاف ریت میں آدھا دفن کر کے ایک جرسی استوانی میں رکھ دیں تو اس عمل کا بآسانی مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ نمو کی پہلی علامت (جس کے ظہور کے لیے شاید کئی ہفتے درکار ہوتے ہیں) یہ ہے کہ اسکلیروشیئم کی سطح اور اطراف پر متعدد چھوٹے اُبھار نمودار ہونے لگتے ہیں۔ پھر گہرے رنگ کی بیرونی پرت بتدریج پھٹ جاتی ہے، اور سیجوں کے ہلکے رنگ کے سرے باہر نکل آتے ہیں (شکل ۳۲۳)۔ ہر ایک سیج کا نمو نسیجوں کے گچھے کی بروں بالیدگی کی وجہ سے عمل میں آتا ہے، جو اسکلیروشیئم کی اندرونی ہلکے رنگ کی بافت سے واقع ہو جاتی ہے۔

ہر تکمیل نمو یافتہ سیج ایک ہلکے ارغوانی رنگ کی ڈنڈی (ایک انچ یا اس سے زیادہ لمبی)، اور ایک ہلکے بھورے یا نارنجی رنگ کے گول سرک پر مشتمل ہوتا ہے (شکل ۳۲۲ ب)۔ جیسا کہ اسکلیروشیئم کی حالت میں ہوتا ہے سیج کے نسیجے بھی گنجان گتھواں اور باہم جُڑے ہوئے ہوتے ہیں اور ایک کاذب بافت بنا دیتے ہیں۔ سرک پر چھوٹے چھوٹے حلیمات ہوتے ہیں جن پر

شکل ۳۲۴۔ کلاوی سیپس

سیج کی انتصابی تراش، گرد صُرّے دکھائے گئے ہیں۔

شکل ۳۲۵۔ کلاوی سیپس

ا، گرد صُرّہ کی تراش، تھیلیاں دکھائی گئی ہیں۔
ب، صرف ایک تھیلی، تھیلی بذرے نکل رہے ہیں۔

متعدد سوراخ یا دہنک (ostioles) ہوتے ہیں۔ یہ سوراخ کسی صراحی نما

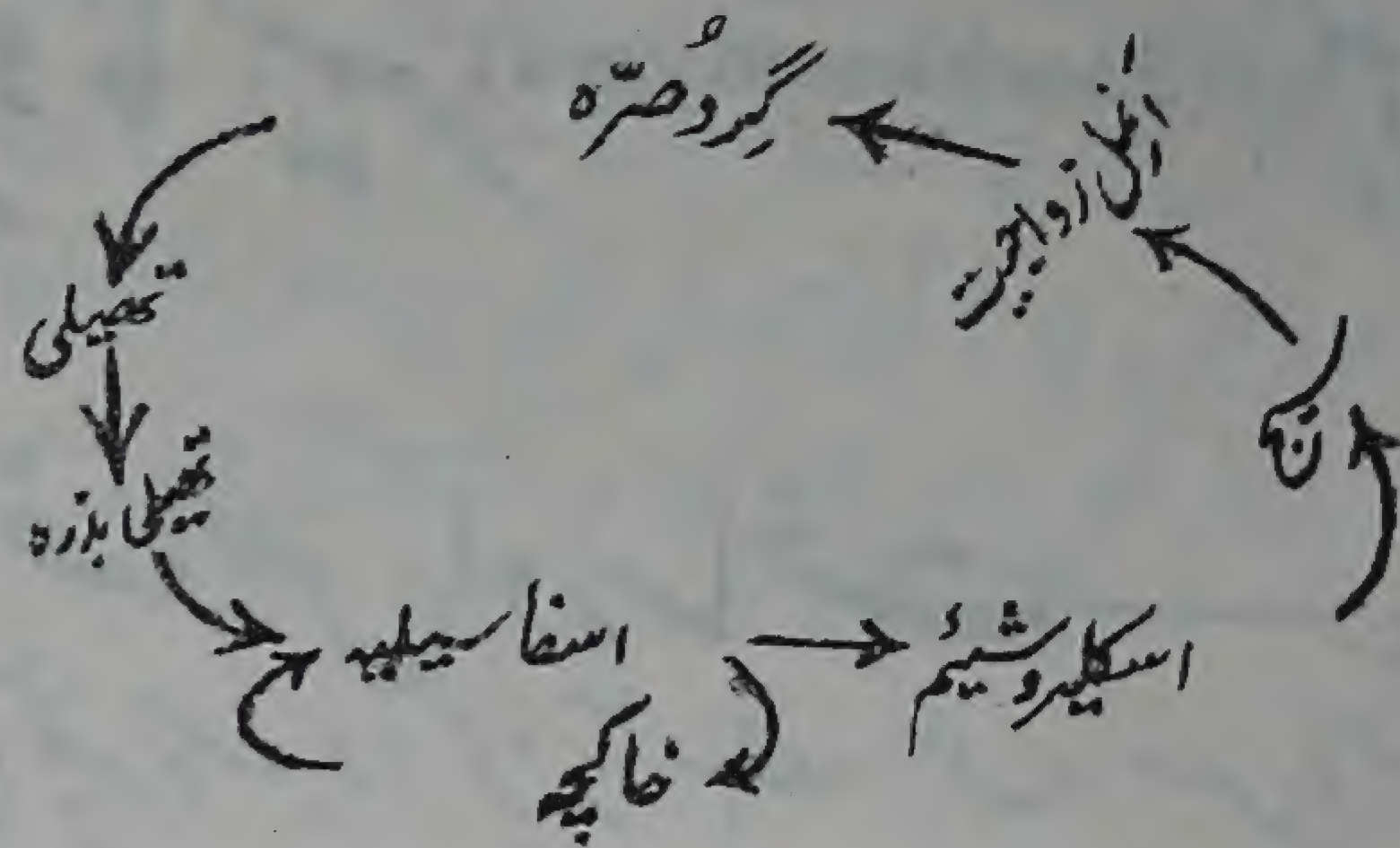
کھنوں کے ہیں جن کو گردُصرّے (perithecia) کہتے ہیں اور جو سرک کی محیطی بافت میں واقع ہوتے ہیں۔ یہ گردُصرّے (perithecia) سیج کی انتصابی تراش میں بآسانی دیکھے جا سکتے ہیں (شکل ۳۲۴)۔

ہر گردُصرّہ (perithecium) کے فرش کے خلیوں سے متعدد لمبی گرز نما تھیلیاں نمویاب ہوتی ہیں جو اوپر دہنک (ostiole) کی طرف اُبھر آتی ہیں (شکل ۳۲۵ ا)۔ ہر ایک تھیلی کے مافیہ منقسم ہوکر چھ تا آٹھ خیط نما تھیلی بذرے (ascospores) بناتے ہیں (شکل ۳۲۵ ب)۔ تھیلیاں پختہ ہوکر پھٹ جاتی ہیں۔ دہنک (ostiole) میں سے تھیلی بذرے آزاد ہوجاتے ہیں اور، جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے، اِن میں سے بعض گھاس کے نوخیز پھولوں پر منتقل ہوکر پھر اسفے سیلیہ (*sphacelia*) پیدا کردیتے ہیں۔

ف ۲۵۔ سوانح حیات کے متعلق یادداشت۔

یوروشیئم اور پینی سیلیئم کی طرح کلاوی سپس بھی تھیلی دار فطرات (ایسکومائسیٹیز) کے گروہ سے تعلق رکھتا ہے۔ لیکن وہ اس جماعت کے ایک دوسرے ذیلی گروہ میں رکھا گیا ہے۔ یہ جماعت بندی، بذری بار (sporocarp) یا تھیلی بار (ascocarp) کی نوعیت پر مبنی ہے (صفحہ ۸۰۰ ، ۸۰۱)۔ وہ کلاوی سپس میں گردُصرّہ (perithecium) ہے اور یوروشیئم میں ایک بند ثمر (*cleistocarp*)۔

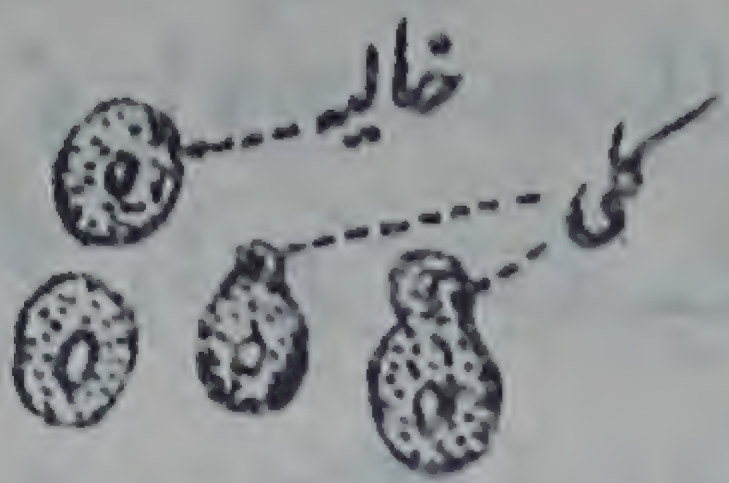
کلاوی سپس کی سوانح حیات اُس کی کثیر شکلیت کی وجہ سے یوروشیئم کی نسبت زیادہ پیچیدہ ہے۔ یوروشیئم کا فطرجال خاکچوں کے ذریعہ غیر تناسلی تولید کے ایک زمانہ کے بعد تناسلی اعضا پیدا کرلیتا ہے، لہٰذا وہ زواجی پودا ہے۔ کلاوی سپس کے وہ تین درجے جو غالباً زواجی پودوں سے تناظر ہیں اوپر بیان کیے جا چکے ہیں۔ اُس میں معین تناسلی اعضا ہنوز نامعلوم ہیں اور یہ ممکن ہے کہ گردُصرّے (perithecia) اُمل زوجیت (apogamy) کے ذریعہ

پیدا ہوتے ہوں۔ اس کی سوانح حیات کی ارتسامی تعبیر شکل ۳۲۶ میں درج ہے

شکل ۳۲۶۔ کلاوی سپس کی سوانح حیات کی ارتسامی تعبیر۔

اس کی سوانح حیات اس واقعہ کی وجہ سے دلچسپ ہے کہ اس میں مظہر میزباں گریزی (Lipoxeny) ظاہر ہوتا ہے یعنی یہ اپنے میزبان کو چھوڑ کر اُس سے علاحدگی اختیار کر لیتا ہے۔ جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے اسفاسیلیہ رائی اور دوسری گھاسوں پر طفیلی زندگی بسر کرتا ہے، لیکن پھر یہ فُطر اپنے میزبان کو چھوڑ کر اپنا سکونی درجہ زمین پر بسر کرتا ہے۔

یہ فُطر اپنی تمام شکلوں میں اپنی زندگی کے حالات سے نمایاں توافق ظاہر کرتا ہے۔ خاکچوں کی بکثرت پیدایش سے اور اُن کے پھیلاؤ کے طریقہ سے (مقابلہ کرو۔ پھولوں کی زیرگی سے جو کیڑوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے) چُست (فاعلی) اسفاسیلیہ کو تیزی کے ساتھ پھیلنے میں مدد ملتی ہے۔ اسکلیروشیئم نمو یاب ہو کر زمین پر ایسے وقت گرتا ہے کہ وہ فصل کی کٹائی کے ساتھ خود نہ کٹنے پائے۔ تھیلی بذرے عین اُس وقت پیدا ہوتے ہیں جب کہ گھاس میں پھول نمودار ہوتے ہیں، اور ان بذروں کا محلِ وقوع اور ان کی شکل ہوا کے ذریعہ منتقل ہونے کے لیے متوافق ہوتی ہے۔

سیکرومائیسیز (Saccharomyces) (= لہن yeast)

ف ۲۶۔ خصایص اور ساخت —— یہ وہ فُطر ہے جو شکریلے محلولوں میں الکحلی تخمیر پیدا کر دیتا ہے۔ س۔ سریویسیی (S. cerevisiæ) بوزہ کا لہن (بوزہ کشوں کا لہن = brewer's yeast) ہے، س۔ الپسائیڈیئس (S. ellipsoideus) وہ نوع ہے جو انگور کے رس میں تخمیر پیدا کرتی ہے (شراب بنانے میں)۔ لہن کا پودا ایک گند پودا (saprophyte) ہے، اور وہ ایسے شکریلے محلولوں میں خوب نشوونما پاتا ہے جن میں نیٹروجن اور گندھک کے مرکبات کی بھی کچھ مقداریں موجود ہوں۔ فُطر جال (mycelium) ایک شاخدار اور رشتی ساخت نہیں ہوتی، جیسی کہ بیشتر دوسرے فُطرات میں ہوتی ہے، بلکہ وہ منفرد خلیوں یا خلیوں کے گروہوں پر مشتمل ہے (شکل ۳۲۷)۔ ہر ایک خلیہ کم و بیش بیضوی، بعض اوقات تقریباً کروی ہوتا ہے اور اس میں دانہ دار نخزمایہ، ایک مرکزی خالیہ اور متعدد تیل گلوبیچے ہوتے ہیں۔ ہر ایک خلیہ میں ایک واحد مرکزہ بھی ہوتا ہے جو تلوین کے مختلف مخصوص طریقوں سے دیکھا جا سکتا ہے۔

خالیہ
کلی

شکل ۳۲۷۔ لہن کے خلیے کونپل پھوٹتے دکھائی دے رہے ہیں

ف ۲۷۔ نبتی تولید —— تولید کا عام طریقہ نبتی کلیاؤ ہے۔ اگر تیزی کے ساتھ بڑھتے ہوئے لہنی خلیوں کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ ہر ایک سے ایک چھوٹی بروں بالیدگی نکل آتی ہے، جو بتدریج

جسامت میں بڑھتی ہے، اور بالآخر ایک علیحدہ لہنی خلیہ کے طور پر منقطع ہوکر علیحدہ ہوجاتی ہے۔ اِس عمل کو **کونپل پھوٹنا** (pullulation) یا **کلیاؤ** کہتے ہیں (شکل ۳۲۷)۔ یہ معمولی خلوی تقسیم سے (جس کی اسے ایک ترمیم شدہ صورت سمجھنا چاہیے) اس امر میں اختلاف رکھتا ہے کہ اس میں کوئی خلیہ براہِ راست دو دختر خلیوں میں منقسم نہیں ہوتا بلکہ موروثی خلیہ پر دختر خلیہ کا تدریجی نمو ہوتا ہے۔ دختر خلیے علیحدہ ہونے سے قبل اس عمل کو دہرا سکتے ہیں، اور اس طرح خلیوں کے گروہ بن جاتے ہیں۔

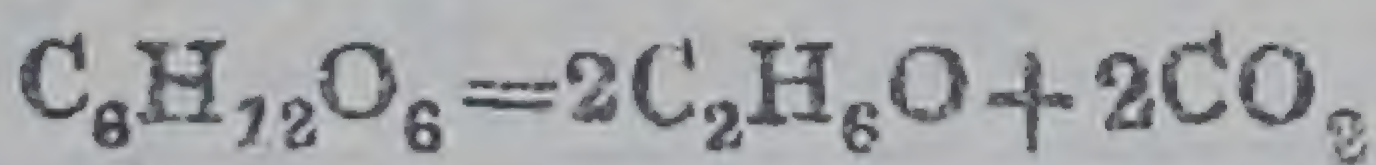
ف ۲۸۔ بذری تو الد ـــــــ یہ صرف ناموافق حالات ہی میں واقع ہوتی ہے، خصوصاً جب کہ غذائی اشیاء کی کمی ہو، مثلاً جب کہ لہنی خلیے آلو کی تراشی ہوئی سطح پر یا پیرسی پلیسٹر کی نم تختیوں پر اُگائے جائیں یا کسی استوانی میں لاپروائی سے چھوڑ دیے جائیں۔ اِن حالات میں کونپل پھوٹنے کا عمل موقوف ہوجاتا ہے، اور بعض لہنی خلیے جسامت میں بڑھ کر بذرہ دان (sporangia) بنا دیتے ہیں۔ عموماً ہر بذرہ دان کا مرکزہ چار مرکزوں میں منقسم ہوتا ہے۔ اِن میں سے ہر ایک کے گرد نخزمایہ جمع ہوجاتا ہے اور اِس طرح چار بذرے بن جاتے ہیں اور ہر بذرہ کی دیوار مضبوط اور قوی ہوتی ہے۔ بعض حالتوں میں آٹھ بذرے یا چار سے کم بذرے بن سکتے ہیں۔ انہیں سکونی بذرے تصور کرنا چاہیئے جو بالخصوص زندگی کے ناموافق حالات کا مقابلہ کرنے کے لیے پیدا ہوتے ہیں۔ جب حالات پھر موافق ہوجاتے ہیں اور وہ اُگتے ہیں تو بذرہ کا بیرونی غلاف پھٹ جاتا ہے، اور کونپل پھوٹنا شروع ہوتی ہے۔

بذرے بالکل اُسی طرح سے نمو پاتے ہیں جس طرح سے کہ ایسکومائی سیٹیز کے تھیلی بذرے۔ دونوں حالتوں میں وہ آزاد خلوی تکوین سے بنتے ہیں۔ بذرہ دان کے نخزمایہ کی محیطی پرت سے کام نہیں لیا جاتا (ف ۱۸)۔ ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ بعض ایسکومائی سیٹیز، مثلاً پینی سیلیئم گلاکم میں (ف ۲۰)

بعض حالات میں لہنی یا اختماری حالت (yeast or torula condition) پائی جاتی ہے۔ انہیں امور کی بنا پر یہ رائے قائم کی گئی ہے کہ لہن (ایسٹ) کے بذرے تھیلی بذرے (ascospores) ہیں، اور خلیہ (بذرہ دان) جس میں وہ نمویاب ہوتے ہیں ایک تھیلی (ascus) ہے۔ اور یہ کہ لہن کے بذرہ دان اور بذرے ابتدائی یا نامکمل شکل کے بذری پودے ہیں، جو اہمل زواجی طریقہ سے (apogamously) نمویاب ہو جاتے ہیں۔ اس طریقۂ نظر سے سیاکرو مائسیز بہت گھٹیا درجہ کا ایسکو مائی سیٹیز ہے جس میں اختماری حالت قائم ہو گئی ہے۔

حال ہی میں سیاکرو مائسیز کی چند انواع میں ایک سنجوگی عمل بیان کیا گیا ہے، جس میں سنجوگ نلیاں یا تو خلیوں کے جوڑوں کے درمیان یا پکتے ہوئے بذروں کی بیروں بالیدگیوں کے درمیان نمودار ہو جاتی ہیں۔ ان سے قریبی مماثلت رکھنے والے ایک دو پودوں (مثلاً زائگو سیاکرو مائسز، جنجر بیر ایسٹ) میں سنجوگ بذری تکوین سے عین پہلے ہی واقع ہوتا ہے۔ اس طرح سے مرکزوں کا ملاپ واقع ہوتا ہے۔ اس کو عام طور پر ایک تناسلی طریقہ تصور کیا جاتا ہے، لیکن یہ مشتبہ ہے کہ آیا اس کو کوئی تناسلی اہمیت دی جا سکتی ہے۔ شاید وہ اُن مرکزوں کے ملاپ سے متناظر ہے جو تو خیز تھیلیوں میں آزاد خلوی تکوین سے پہلے دیکھا گیا ہے (صفحہ ۸۰۰)۔

۲۹۰۔ الکحلی تخمیر — لہن (ایسٹ) سے جو الکحلی تخمیر پیدا ہو جاتی ہے، اس میں انگور کی شکر کا انفکاک (decomposition) واقع ہوتا ہے۔ اس انفکاک کے خاص حاصلات الکحل (C_2H_6O) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ہیں، لیکن گلیسرین اور سکسینک ایسڈ کی تھوڑی مقداریں بھی ہوتی ہیں۔ اس کی مساوات کے عام ضابطہ کی اس طرح تعبیر کر سکتے ہیں:-

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$

یہ بتایا گیا ہے کہ درانحالیکہ لہنی خلیے آکسیجن کی موجودگی میں بہترین نشوونما حاصل کرتے ہیں، یعنے جب کہ اس حالت میں لہنی خلیوں کی بالیدگی اور تقسیم نہایت تیزی کے ساتھ ہوتی رہتی ہے، اُس شکر کا وزن جو الکحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہوتی ہے، آکسیجن کی غیر موجودگی میں لہن کافی اکائی وزن بہت زیادہ ہوتا ہے؛ اور یہ کہ جب آکسیجن با فراط پہنچائی جاتی ہے تو نسبتاً کم الکحل پیدا ہوتا ہے۔

ہمیں اسی طرح کی تحلیل اور انفکاک کی مثالیں مخزنی (مذخورہ) غذائی مادے کے انہضام میں مل چکی ہیں، جو اُن معین کیمیائی اشیاء کے فعل سے واقع ہوتا ہے، جن کو غیر متعضّی خمیر (unorganised ferments) کہتے ہیں، جو جاندار تخمر مایہ سے مخص کیے جا سکتے ہیں، اور اُس سے علٰحدہ اپنا فعل انجام دے سکتے ہیں تخمیری اعمال (مثلاً وہ عمل جو اسیٹ یعنے لہن سے انجام پاتا ہے) اس امر میں اختلاف رکھتے ہیں کہ اُن میں تحلیل و انفکاک کا دارومدار اور انحصار در اصل جاندار عضویوں کی موجودگی پر معلوم ہوتا ہے۔ یہ نتیجہ اخذ کیا گیا تھا کہ ایسے عضویوں کا تخمر مایہ خود ایک خمیر کا فعل انجام دے سکتا ہے، چنانچہ ان عضویوں کو متعضّی خمیر (organised ferments) کہا جاتا تھا۔ لیکن اسیٹ (لہن) سے ایک کیمیائی مادّہ (zymase = ذائمیس) مخص کیا گیا ہے جو الکحلی تخمیر پیدا کر سکتا ہے۔ انزائمس (enzymes) کے متعلق جو تازہ تحقیقات اسی اصول پر کی گئی ہے اُس سے یہی نتیجہ نکلتا ہے کہ یہ عمل تمام حالتوں میں غیر متعضّی خمیروں (unorganised ferments) کی موجودگی کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔

۳۰ف۔ تخمیر کا مفہوم ——— تمام پودوں میں اُن کے تحوّلی اعمال (metabolic processes) اور داخلی اور خارجی کاروبار کے سرانجام کے لیے توانائی کی رسد کی ضرورت ہے۔ بیشتر پودوں میں یہ ضروری توانائی تکسیدی تحلیل (oxidative decomposition) سے رہا ہوتی ہے، جس کے لیے عموماً ہوا باش تنفس (aerobic respiration) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے اور

بیشتر پودے آکسیجن نہ ملنے پر مرجاتے ہیں۔

بعض پودے ایک دوسرے طریقہ سے توانائی کی رسد حاصل کرسکتے ہیں، جس میں آکسیجن کا خرچ لازمی طور پر ضروری نہیں ہوتا۔ یعنے وہ اپنی غذا کی پیچیدہ اشیاء کو توڑکر توانائی حاصل کرتے ہیں۔ اس عمل کو عموماً غیرہواباش تنفس (anærobic respiration) کہتے ہیں (صفحہ ۲۵۴/۲۵۵)۔ معلوم ہوتا ہے کہ متعدد حالتوں میں تخمرمایۂ ان تحلیلوں کی بجاآوری کے لیے خمیروں کی مدد لیتا ہے، اور اغلب ہے کہ ایسا تمام حالتوں میں ہوتا ہے۔

تخمیر کی اصطلاح عام فہم اور مانوس ہے، اور غیرہواباش تنفس کی حالتوں کے لیے اُس وقت استعمال کی جاتی ہے جب کہ آخرالذکر کے حاصلات غیرمعمولی طور پر نمایاں یا زیادہ ہوں۔ لہن (الیسٹ) کے پودے میں خمیر پیدا کرنے کا رُجحان اس قدر قوی ہے کہ اُس کی پیدایش آکسیجن کی موجودگی میں بھی تمام تر موقوف نہیں ہوتی، جبکہ پودا ہواباش تنفس کے لیے تمام ضروری توانائی حاصل کرسکتا ہے۔

اگیاریکس کیام پسٹرِس (Agaricus campestris)

کھُمبی (Mushroom)

۳۱ف۔ عام حالات —— اگیاریکس ایک بہت بڑی جنس ہے جس میں متعدد ذیلی اجناس اور انواع شامل ہیں۔ وہ فنجی (فطرات) کے ایک بڑے گروہ سے تعلق رکھتا ہے جس کو بیسیڈیومائی سیٹیز (Basidiomycetes) کہتے ہیں۔ عوام ان میں کے بیشتر پودوں کو "ٹوڈ اسٹولز" ("toadstools")

(ٹگر متّا یا قدر تیاں) یا "کھمبی" کہتے ہیں۔ ان میں سے اکثر و بیشتر گند پودے ہوتے ہیں، اور یہ مرطوب جنگلوں میں، جہاں کی مٹی میں نامیاتی مادہ بافراط ہوتا ہے، بہ کثرت پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان میں سے چند طفیلی ہوتی ہیں، اور اُن درختوں کے لیے جن پر یہ ہوتے ہیں بہت نقصان رساں ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ سب اپنی ساخت اور سوانح حیات کے عام ممر میں ایک دوسرے سے قریبی مشابہت رکھتی ہیں۔ اگیاریکس کیام پیسٹرس ایک عام ٹگر متّا (کھمبی) ہے۔

ف ۳۲۔ ٹگر متّے (مشروم) کے خصائص اور ساخت

(شکل ۳۲۸) ـــــ ٹگر متّا ایک گند پودا ہے۔ وہ چراگاہوں اور دوسرے مقامات میں سڑتے ہوئے نامیاتی مادوں (تراب یا نباتی مٹی) پر اُگتا ہے۔ اس فطر کا وہ حصہ جو زمین کے اوپر نظر آتا ہے، یعنے وہ حصہ جسے "ٹوڈ اسٹول" یا ٹگر متّا کہتے ہیں، صرف تولیدی ساخت ہے، جسے اثمار (fructification) یا خاکچہ بردار (conidiophore) کہتے ہیں۔ یہ ایک نازک رشتکی فطر جال پر نمودار ہوتا ہے، جو نبتی جسم یا غصنہ ہے۔ یہ مٹی میں متفرع ہوکر اس سے وہ نامیاتی مرکبات جذب کر لیتا ہے، جو اس فطر کی غذا ہیں۔

نام نہاد "کھمبی انڈے" (mushroom-spawn) جو کھمبیوں اور ٹگر متّوں کی کاشت میں اس قدر زیادہ استعمال کیے جاتے ہیں، صرف خوب کھاد والی مٹی کے ٹھوس ڈھیلوں اور فطر جال کے گتھواں نسیجوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر انہیں موزوں مقام میں دفن کر دیں (یعنے جس میں نمی اور نباتی مٹی کے حاصلات کی افراط ہو) تو فطر جال بڑھ کر خاکچے بردار پیدا کر لیتا ہے۔

کثیر التعداد شاخوں والا رشتکی فطر جال

ناکمل فاصل دار (incompletely septate) ہوتا ہے، یعنے وہ قطعے

شکل ۳۲۸۔ کُکرمتّا

جن میں نسیجے فاصلوں کی وجہ سے منقسم ہو جاتے ہیں، مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتے ہیں۔ یہ نسیجے بے رنگ ہوتے ہیں، اور ان میں خالیے دار نخز مایہ، مرکزے اور تیل گلو بچے ہوتے ہیں۔ اکثر اوقات نسیجے ڈوروں یا شطوں کی شکل میں دوڑتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ اور اُن کے درمیان تفممات (anastomoses) بھی کم عام نہیں۔

ف ۳۳ ۔ تولید — اگیاریکس (*agaricus*) کی تولید غیر تناسلی ہوتی ہے اور صرف **خاکچوں** (conidia) کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے۔ اِس میں تناسلی تولید ہنوز نہیں معلوم کی گئی۔

ف ۳۴ ۔ خاکچہ بردار (Conidiophore) (شکل ۳۲۸) جس پر خاکچے

پیدا ہوتے ہیں، ایک نہایت جسیم عضو ہے۔ وہ اپنی ساختی خصائص میں رشتکی فطرجال سے (جس پر کہ وہ نمو یاب ہوتا ہے) بالکل مختلف معلوم ہوتا ہے۔ لیکن امتحان سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ درحقیقت ایک کاذب بافت ہے (صفحہ ۶۸۳) جو فطرجال کی نسیجوں کی طرح ٹھوس گٹھواں نسیجوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس کا ایک جسیم، گول، چھتری نما سر ہوتا ہے، جس کو ٹوپی (pileus) کہتے ہیں۔ یہ ایک ڈنڈی، (ڈنٹھل = stipe) کی چوٹی پر واقع ہوتا ہے۔

پائلیئس (ٹوپی) کی بالائی سطح کم و بیش گول اور محدب ہوتی ہے۔ اگیاریکس کی مختلف انواع میں اس کا رنگ نہایت گوناگون اقسام کا ہوتا ہے، اُن رنگین مادوں کی وجہ سے جو اُس کی خلوی دیواروں میں ہوتے ہیں۔ اس کی زیرین سطح پر کثیر التعداد نازک انتصابی تختیاں ہوتی ہیں جو ڈنٹھل سے لے کر پائلیئس کے کنارہ تک منشعع ہوتی ہیں۔ یہ مچھلیوں کے گلپھڑوں سے بیرونی مشابہت رکھتی ہیں اور گلپھڑوں (gills) یا ورقیوں (lamellæ) کے نام سے موسوم ہیں۔ یہ کُکرمتے میں نوخیز حالت میں گوشت کے رنگ کی ہوتی ہیں لیکن پورا نمو پاکر گہرے چاکولیٹ (بھورے) رنگ کی ہو جاتی اور لاتعداد بھورے یا سیاہ خاکچوں سے ڈھک جاتی ہیں۔

ڈنٹھل کو گھیرے ہوئے پائلیئس (ٹوپی) کی چسپیدگی کے قریب اُس جھلّی کے باقیات ہوتے ہیں جو ابتداء میں ڈنٹھل سے لے کر پائلیئس (ٹوپی) کے کنارہ تک پھیلی ہوئی اور "خیشوم خانہ" ("gill-chamber") میں مسدود تھی۔ اِس پھٹی ہوئی جھلّی کو مِقنعہ (velum) کہتے ہیں۔

۳۵۔ خاکچہ بردار (conidiophore) کی ساخت ——— ڈنٹھل کے قشری خطّے میں نسیجے بہت گھنے اور ٹھوس ہوتے ہیں، لیکن مرکزی یا لُبّی خطّے میں کھُلے کھُلے گٹھواں نسیجے ہوتے ہیں جن کے درمیان کثیر التعداد فضائیں ہوتی ہیں۔

اگر وُریقہ میں سے گذر کر ایک انتصابی تراش لی جائے تو حسب ذیل

ساخت دکھائی دیتی ہے (شکل ۳۲۹ء)۔ باہم گتھواں نسیجوں کا ایک مرکزی جگرہ (core) ہوتا ہے جس کو **بانا** (trama) کہتے ہیں۔ یہ نسیجے وُرَیقہ کی سطح کی طرف باہر کو خم کھا کر اُن چھوٹے خلیوں میں ختم ہو جاتے ہیں، جو مجموعی حیثیت سے وہ پرت بنا دیتے ہیں، جسے **ذیلی ساترک کی پرت** (subhymenial layer) کہتے ہیں۔ پھر اُن کے باہر نسبۃً بڑے کسی قدر موٹے اور ملبوترے خلیے ہوتے ہیں جو وُرَیقہ کی سطحی پرت بناتے ہیں۔ یہ **ساترک** (hymenium) یا ساترکی پرت (*hymenial layer*) ہے۔

شکل ۳۲۹ء۔ اگیاریکس۔

ایک خیشوم کی تراش۔ سیدھی جانب کا خاکہ ساترک اور ذیلی ساترک کا ہے (بیش مکبر صورت میں)۔

(ہر اساسیہ پر چار خاکچے دکھانے چاہئیں تھے)

ہائمینیم (ساترک) کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں: (ا) عقیم خلیے جو **بازونمو** (paraphyses) کے نام سے موسوم ہیں؛ (ب) وہ خلیے جو **اساسیے** (basidia) موسوم کیے جاتے ہیں۔ ہر اساسیہ کے راس پر عموماً چار باریک زائدے ہوتے ہیں جن کو **سہارک** (sterigmata) کہتے ہیں، اور ہر ایک سہارک (sterigma) سے ایک چھوٹا گول **خاکچہ** یا

اساسیہ بذرہ (basidio-spore) تراشا جاتا ہے۔

ابتدائً ہر ایک اساسیہ میں دو مرکزے ہوتے ہیں۔ یہ ممزوج ہو کر باہم مل جاتے ہیں۔ اِس امتزاج سے جو مرکزہ پیدا ہوتا ہے اُس کی تقسیم سے پھر چار مرکزے بنتے ہیں، جن میں سے ایک ایک مرکزہ ہر خاکچہ یا اساسیہ بذرہ میں چلا جاتا ہے۔

ف ۳۶۔ خاکچے بکثرت پیدا ہوتے ہیں۔ اِس کا مشاہدہ ایک پختہ پائلیئس (ٹوپی) کو کچھ عرصہ تک کاغذ کے ایک تختہ پر رکھنے سے ہو سکتا ہے۔ اُس پر خاکچوں کے دبیز جماؤ کی وجہ سے ٹوپی (Pileus) کے نیچے کی سطح کا ارتسام یا نقشہ سا بن جاتا ہے۔ خاکچے پختہ ہو کر گر جاتے ہیں، اور اگر وہ موزوں مٹی میں پہنچیں تو اُپجتے ہیں۔ ہر ایک خاکچے سے ایک نسیجہ نکلتا ہے جو بڑھ کر اور شاخیں پیدا کر کے ایک نیا فطر جال بناتا ہے۔ بڑی دقت کے بعد کہیں تنبیت کا مشاہدہ کیا گیا ہے۔ خاکچہ سے فطر جال کی بالیدگی سُست ہوتی ہے، اور سات یا آٹھ مہینے گذرنے تک خاکچہ بردار نہیں پیدا ہوتے۔

ف ۳۷۔ خاکچہ بردار کا نمو ــــــ شکل ۳۳۰ سے اثمار (fructification) کے نمو کے مختلف درجے ظاہر ہوتے ہیں۔ وہ فُطرجال کی ایک جٹی پر ایک چھوٹے گول یا ناشپاتی نما جسم کی شکل میں نمودار ہوتا ہے جو نیچے کے ایک گچھے پر مشتمل ہوتا ہے۔ ابتدا میں ڈنٹھل (stipe) اور پائلیئس (ٹوپی) میں کوئی امتیاز نہیں ہوتا، لیکن بالیدگی کے ساتھ ساتھ نموپذیر ساخت کا راس پھیل کر پائلیئس (ٹوپی) بن جاتا ہے۔ اِس میں اِس کی زیریں سطح کی طرف اور بافت میں بالکل ملفوف، ایک حلقہ دار کہفہ ظاہر ہوتا ہے۔ اس کہفہ کی چھت میں ورقیقوں کی تفریق ہوتی ہے، اور اس کا فرش باریک اور جھلی نما ہو کر مقنعہ بناتا ہے، جو نمو کے اختتام پر پھٹ جاتا ہے۔

شکل ۳۳۰۔ اگیارکیس۔

خاکہ بردار کے نمو کے درجے۔ (طولی تراشوں کے خاکے)۔

جراثیم (Bacteria)

(انشقاقی فطرات Schizomycetes)

ف ۳۔ عام حالات —— شیزومائی سیٹیز جو عام طور پر جراثیم یا انشقاقی فطرات (Fission-fungi) کہلاتے ہیں، نہایت چھوٹے عضویوں کا ایک گروہ ہے، جن میں کلوروفل نہیں ہوتی؛ اور جو نامیاتی دنیا میں ایسا عمل اور دخل رکھتے ہیں جو اُن کی جسامت کے تناسب (لحاظ) سے کہیں

زیادہ ہے۔ بعض ماہرین انہیں فنجی (فطرات) کے زمرہ میں شمار کرتے ہیں یا دوسرے سیانوفائیسی (دیکھو صفحہ ۷۴۴) کی جماعت کی ایک خاص قسم یعنے شیزو فائٹا (Schizophyta) سے متعلق سمجھتے ہیں۔ شاید سب سے زیادہ بہتر یہ ہوگا کہ انہیں تھیالوفائیٹا (Thallophyta) کا ایک علٰحدہ گروہ تصور کیا جائے۔ یہ عضویے یک خلوی یا کثیر خلوی ہو سکتے ہیں۔ کثیر خلوی قسمیں رشتہ دار ہو سکتی ہیں یا خلوی تختیاں یا خلوی تودے بناتی ہیں۔ لیکن ان سب کو دراصل ایک خلوی قسموں کے مجموعے تصور کرنا چاہیے۔ جراثیم ہر جا موجود عضویے ہیں اور نہایت غیر متوقع وسائط (media) مثلاً ندی کے پانی، گندھک کے چشموں، وغیرہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔

یہ اپنے طرز زندگی میں طفیلی (parasite) یا گندپودے (saprophyte) ہوتے ہیں۔ ان کی متعدد قسمیں جو جانوروں پر طفیلی ہوتی ہیں، بے ضرر ہیں، بلکہ بعض اوقات فائدہ مند بھی ہوتی ہیں۔ بعض (مرض اقسام) طبعی فعلیاتی اعمال پر بُرا اثر ڈال کر امراضیاتی یا مرضی حالات پیدا کر دیتے ہیں۔ ہمارے بیشتر ساری امراض (infectious diseases) ان جراثیم (بیاکٹیریا) ہی کے حملوں کی وجہ سے پیدا ہو جاتے ہیں، جن کو عام طور پر "جرم" (germ = "نابتہ") یا "مائکروب" (microbe = "حیاتِ دقیقہ") کہتے ہیں۔ یہ ہوا میں یا مختلف وسائط (media) میں موجود ہوتے ہیں۔ اور موافق حالات میں بے حد تیزی کے ساتھ تولید کرتے ہیں۔ صرف ایک ہی جرم یا جرثومہ سے ایک یا دو دن کے عرصہ میں لاکھوں جراثیم پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس سے اس امر کی توجیہ و توضیح ہوتی ہے کہ کیوں متعدد بیماریاں ساری (infectious) ہیں اور کیوں وہ وبائی (epidemic) ہو جاتی ہیں۔

ان میں جو گندپودوں والی قسمیں ہیں وہ مختلف نامیاتی واسطوں میں نشوونما پاتی ہیں، اور مخصوص و ممیز تخمیری تبدیلیاں پیدا کر دیتی ہیں۔ ان کی مشہور مثالیں دودھ کا ترش پڑ جانا (پھٹ جانا) اور سرکہ بنتے میں الکحل کا ایسیٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جانا ہیں لیکن جراثیم الکحلی تخمیر کبھی نہیں پیدا کرتے۔

ساری امراض کے برباد کن اثرات بھی متعدد حالتوں میں اُن زہریلے فضلاتی حاصلات (toxins = سُمُوم) کی وجہ سے ہوتے ہیں، جو خون میں جمع ہوجاتے ہیں۔

معلوم ہوتا ہے کہ اِن تمام اعمال میں جراثیم متعضٰے خمیروں (organised ferments) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ لیکن بعض جراثیم سے غیر متعضٰے خمیر بھی نکالے گئے ہیں، جو خود (یعنے جاندار خلیوں سے علٰحدہ) یہ مخصوص و ممیز تخمیر پیدا کردینے کی قابلیت رکھتے ہیں (ملاحظہ ہو صفحہ ۸۱۳)۔ بیشتر جراثیم صرف آکسیجن کی موجودگی ہی میں زندہ رہ سکتے ہیں، اور یہ ہواباش (aerobic) کے نام سے موسوم ہیں، لیکن بہت سے ایسے بھی ہیں جو آکسیجن کی موجودگی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔ آخر الذکر کو غیر ہواباش (anærobic) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں بعض جراثیم ایسے ہیں جو آکسیجن کی موجودگی اور غیر موجودگی دونوں صورتوں میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ آکسیجن کے بغیر زندہ رہنے کی قابلیت کی اہمیت کا، اور تخمیر سے اُس کے تعلق کا تذکرہ الیسٹ (لہن) کے پودے کے ضمن میں کافی طور پر کیا گیا ہے۔

گندیدگی (سڑاند) (Putrefaction) ایک تخمیری عمل ہے جو جراثیم کی بعض انواع سے پروٹینڈ مادوں میں پیدا ہوجاتا ہے، اور عموماً اس کے ساتھ ناخوشگوار (بدبودار) گیسیں بھی نکلتی ہیں۔ اِس طرح سے یہ پیچیدہ نائٹروجنی مادے بتدریج تحلیل ہوکر امونیا اور دوسرے مرکبات بن جاتے ہیں۔ مٹی میں، جراثیم کے اثر سے، اَمونیا کی تحلیل واقع ہوکر پہلے نائیٹرس ایسڈ (nitrousacid) اور پھر نائٹرک ایسڈ (nitric acid) پیدا ہوجاتا ہے۔ اس عمل کو نائیٹرک سازی (nitrification) کہتے ہیں (صفحہ ۲۲۴)۔ اس طرح پہلے مُردہ نامیاتی مادہ کی تحلیل ہوتی ہے اور وہ ایسی شکلوں میں لایا جاتا ہے جنہیں سبز پودے جذب کرسکیں۔ یہ دراصل تکسیدی عمل ہوتے ہیں جراثیم، بظاہر اُن خمیروں کی وجہ سے، جنہیں اکسیڈیز (Oxidase) یعنے تکسیدی خمیر کہتے ہیں، آکسیجن برداروں کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ تکسیدی خمیر

متاکسد ہوکر عمل کرتے ہیں نہ کہ پانی کے ساتھ کیمیائی ترکیب (hydration) کے ذریعہ جیسا کہ بیشتر خمیر کرتے ہیں۔

یہ امر پُراز دلچسپی ہے کہ چند جراثیم، جن میں نائٹرک ساز عضویے شامل ہیں، ایک تخمیری عمل کے ذریعہ ایسی توانائی حاصل کر لیتے ہیں جس سے اُنہیں سبزی (کلوروفل) کی غیر موجودگی میں اور روشنی کی مدد کے بغیر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے نامیاتی مادے تعمیر کرلینے کی قابلیت حاصل ہو جاتی ہے۔ ہم یہ بھی بیان کر چکے ہیں (صفحہ ۲۲۳) کہ مٹی میں ایسے جراثیم بھی موجود ہوتے ہیں جو آزاد نائٹروجن کو مرکب یا ملواں (ترکیبی شکل میں لاسکتے ہیں۔ یہ ممکن ہے کہ وہ "جرثوم آسا" (bacteroids) جو پھلی دار پودوں کے بیخی دانوں میں موجود ہوتے ہیں، اسی قسم کے جراثیم ہیں۔ انہیں بیاسیلس ریاڈیسیکولا (Bacillus radicicola) کہتے ہیں۔

۳۹ ب۔ جرثومی خلیہ — یہ خلیے نہایت خُردبینی جسامت کے ہوتے ہیں اور ان کا قطر بالعموم $\frac{1}{20000}$ انچ ہوتا ہے۔ یہ صرف خُردبین کی نہایت اعلیٰ طاقتوں سے دیکھے جا سکتے ہیں، اور پھر بھی ان کی تفصیلی ساخت یقینی طور پر نہیں شناخت کی جا سکتی۔

ہر خلیہ کی ایک نمایاں خلوی دیوار ہوتی ہے۔ متعدد حالتوں میں یہ بظاہر سیلیلوز کی نہیں ہوتی بلکہ ایک کائٹینی مادہ کی ہوتی ہے۔ خلیوں میں دانہ دار نخزمایہ ہوتا ہے جس میں خالیے ہو سکتے ہیں۔ بہت سے خلیوں میں نواتی مادہ لونی (کروماتینی) دانوں کی شکل میں ہوتا ہے؛ لیکن ایک واضح متعضی نواتہ (مرکزہ) کی موجودگی ہنوز نہیں دکھائی گئی۔ پلاسٹڈز نہیں ہوتے؛ لیکن ایک یا دو میں کلوروفل پائی گئی ہے، اور دوسروں میں مختلف ملونات (رنگ) ہوتے ہیں۔ چند اقسام میں ایک دانہ دار مادہ دیکھا گیا ہے جو آیوڈین سے نیلا یا ارغوانی رنگ دیتا ہے، لہذا وہ شاید کسی قسم کا نشاستہ ہے۔

بہت سی مختلف قسموں کے خلیے پائے جاتے ہیں (شکل ۳۳۱)۔

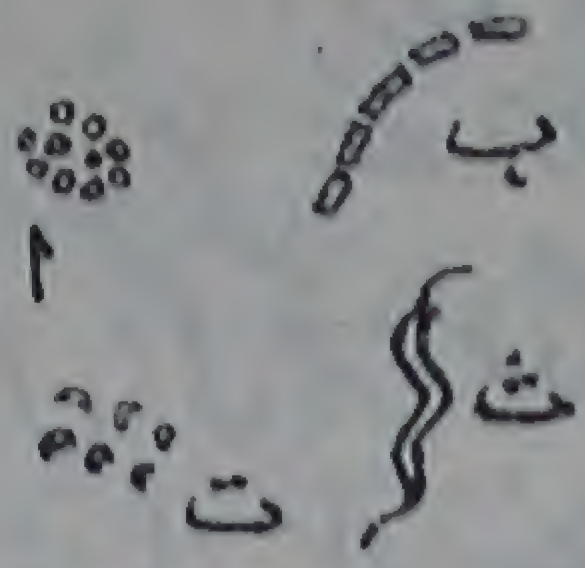
Chromatin ۵

نہایت چھوٹے کروی اجسام کو **نبقات** (cocci) یا دقیق نبقات (micro-cocci) کہتے ہیں؛ لمبوتری عصانما قسموں کو عصیّہ (bacilli) اور لولبی طور پر پیچدار شکلوں کو مرغولچہ (spirilla) کہتے ہیں۔ کاما جیسے اجسام کو کاما (commas) کہتے ہیں۔ اور یہ سب سے زیادہ عام ہیں۔ بعض اوقات جراثیم کے رشتک بیشمار تعداد میں مجتمع ہو جاتے ہیں اور یہ گوند سے باہم چپکے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہی تحلیل پذیر مائعات پر ایک جھاگ کی تہ سی (scum) بنا دیتے ہیں۔ اسے **حوین سریشی حالت** (zoogloea condition) کہتے ہیں (شکل ۳۳۲ ا)۔ بعض اوقات خلیوں کے گروہ بن جاتے ہیں۔

شکل ۳۳۱۔ جرثومہ کے خلیوں کی قسمیں۔
ا، دقیق نبقات۔ ب، عصیے۔ ت، کامے، ث، مرغولچہ مع سوطیہ۔

یہ ضروری نہیں کہ یہ مختلف شکلیں مختلف انواع کے لیے مخصوص و ممیز تصور کی جائیں۔ کیونکہ ایک ہی نوع کی، مختلف درجوں میں، مختلف شکلیں ہو سکتی ہیں۔ ان کو "بالیدگی کی اشکال" ("growth forms") سمجھنا چاہیے یعنے ایسی شکلیں جو بالیدگی کے مختلف مدارج میں اختیار کی جا سکتی ہیں۔ بالفاظ دیگر جراثیم کثیر الاشکال (polymorphic) ہیں، اگرچہ شاید اتنے نہیں جتنا کہ اب تک تصور کیا جاتا تھا۔

متعدد جراثیم میں آزاد حرکت کی قوت ہوتی ہے۔ یہ اکثر حالتوں میں بہت باریک اہداب یا سوطیوں (flagella) کے ذریعہ عمل میں آتی ہے، جو بظاہر نخزمایہ کی نہیں بلکہ خلوی دیوار کی بیرون بالیدگیاں ہیں۔ یہ ہر ایک خلیہ میں ایک، دو، یا کئی ہو سکتے ہیں۔

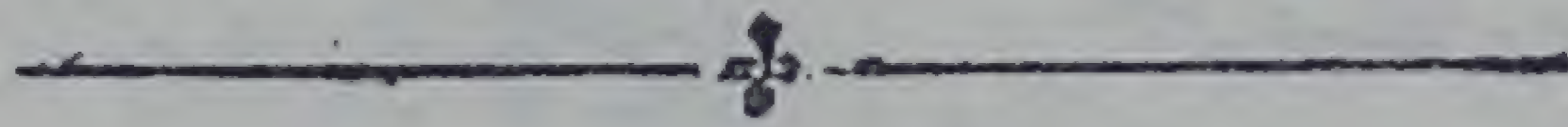
۴۰ ف۔ تولید — تولید کے دو طریقے ہیں اور

یہ دونوں غیر تناسلی ہیں۔ "انشقاق" (fission) کے عمل میں والدینی خلیہ دو دختر خلیوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ یک خلوی عضویے میں یہ محض ایک خلوی تقسیم کا طریقہ ہے۔ دقیق نبقی خلیہ میں محض بھنچاؤ ہو کر وہ دو حصوں میں منقسم ہوجاتا ہے؛ اُعصیّہ عرضاً منقسم ہوتا ہے۔

تولید کا دوسرا طریقہ "بذری تکوین" ("spore"-formation) کا ہے (شکل ۳۳۲ ا)۔ یہ عموماً عُصیّوں میں پایا جاتا ہے اور قاعدہ ہے کہ یہ خُوین مرتشی درجہ (zoogloea stage) میں واقع ہوتا ہے۔ خلیوں کے نخزمائی مافیہ، ایک چھوٹے مرکز سے شروع کرکے بتدریج گول ہوجاتے ہیں اور خلیوں کے بیچ میں جمع ہوجاتے ہیں۔ پھر اس نخزمائی تودہ کے گرد ایک نئی خلوی دیوار بن جاتی ہے۔ مکمل تیار ہوتے پر یہ خلوی دیوار مضبوط ہوتی ہے اور مدافعت کی قوت رکھتی ہے۔ اس طرح خلیوں کے اندر "بذرے" (spores) پیدا ہوجاتے ہیں، عموماً ہر خلیہ میں ایک بذرہ ہوتا ہے، لیکن بعض اوقات ایک سے زیادہ بذرے ہوتے ہیں (دروں بذری تکوین)۔ یہ بذرے بغیر کسی مضرت کے انتہائی حرارت اور سردی برداشت کرسکتے ہیں۔ اگر حالات ناموافق ہوں تو یہ معتدبہ عرصہ تک ساکت اور بے حرکت رہ سکتے ہیں، لیکن بالآخر والدینی خلیوں کی دیواروں کی بوسیدگی کی وجہ سے آزاد ہوجاتے ہیں۔ جب کوئی بذرہ اُگتا ہے تو بیرونی جھلی پھٹ جاتی ہے، اور اُس کا مافیہ ایک معمولی جرثومہ کے خلیہ کی شکل میں باہر نکل آتا ہے۔

شکل ۳۳۲۔ بیاسلس (عُصیہ) کی انواع۔
ا۔ خُوین مرتشی درجہ مع بذری بناوٹ۔
ب۔ متحرک درجہ۔

۵۱۴۔ بیاسلس سٹائیلس (Bacillus subtilis) ایک

مثال کے طور پر کافی ہوگا۔ یہ گھاس (پیال) کا عُصَیّہ (hay-bacillus) ہے۔ اگر پیال گھاس کے ٹکڑے کرکے اُنہیں پانی میں بھگودیا جائے یا جوش دیا جائے، اور تھوڑی دیر تک رکھا رہنے دیا جائے اور پھر اس سیّال کا خُرد بین کی ایک اعلیٰ طاقت سے امتحان کیا جائے تو متعدد جرثومی خلیّے شناخت کیے جاسکینگے۔ ہر خلیہ ایک چھوٹا عصا نما جسم ہوتا ہے، جس کی ساخت وہی ہوگی جو اوپر بیان کی گئی ہے۔ اُس پر کئی سوطیے (flagella) ہوتے ہیں۔ اس درجہ میں خلیے انشقاق کے ذریعے تکثیر حاصل کرتے ہیں، لیکن کچھ عرصہ بعد وہ سطح پر آکر جھاگ کی ایک تہ (scum) بنادیتے ہیں (حوین سریشی درجہ = zoogloea stage)۔ اگر اس تہ کا امتحان کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ خلیے لمبے رشتکوں کی شکل میں جمع ہوگئے ہیں، جو ایک گوند جیسے مادّہ میں گڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ مادّہ خلوی دیواروں کی بیرونی پرتوں کے فساد تعضیہ (disorganization) یعنے پارہ پارہ ہوجانے سے بنتا ہے۔ اسی درجہ میں بذرے نمو یاب ہوتے ہیں۔ وہ بے حد مدافع (resistant) ہوتے ہیں، اور معتد بہ عرصہ تک اُبالے جانے کے متحمل ہوسکتے ہیں۔ وہ کسی موزوں واسطہ میں حسب معمول اُپجتے ہیں۔

تتمہ

اِرتقا (Evolution) اور نسلیات (Genetics)

ف۔ نسلیات (Genetics) تغیرِ خصائص (Variation) اور وراثت کی جدید سائنٹفک تعلیم ہے۔ اُسے وراثت اور تغیرِ خصائص کی فعلیات کی عملی تعلیم کہا جاتا ہے، اور اِس میں پودوں کی کاشت کرنے اور حیوانات کو پیدا کرنے کے متعلق بالخصوص تجربی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔ چند سال سے وہ خلویات (Cytology) سے قریبی طور پر متلف ہوگئی ہے، جس سے نابتی خلیوں کی زیادہ باریک ساخت کو بعض مشاہدہ کیے ہوئے مظاہر کی مطابقت کے ذریعہ قیمتی مدد حاصل ہوئی ہے۔ اِن عملی مطالعوں میں سے بعض پر اور نظریۂ نامیاتی ارتقاء سے جو نتائج حاصل ہوئے ہیں اُن کے متعلق غور کرنے کے علاوہ ہم علمِ حیات پیمائی (Biometry) کا بھی کچھ تذکرہ کرینگے، یعنے تغیرِ خصائص اور وراثت کی اُس احصائی (تعدادی) اور ریاضیاتی تعلیم کا جو گالٹن (Galton) ویلڈن (Weldon) اور پئیرسن (Pearson) کے ناموں کے ساتھ منسوب ہے۔

وراثت (heredity) وہ طریقہ یا عمل ہے جس سے عضویوں کی جسمانی ترکیب (بنیہ) (constitution) اور خصائص اُن کی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ یا زیادہ عام طور پر یہ کہہ سکتے ہیں کہ وراثت عضویوں کی متوالی

نسلوں کے درمیان کا وہ تولیدی تعلق ہے جس کی وجہ سے اولاد میں اپنے پرکھوں (اسلاف) سے کم و بیش مشابہ ہونے کا رجحان ہوتا ہے۔ لیکن یہ مشابہت کبھی مکمل نہیں ہوتی بلکہ بعض اختلافات بھی موجود ہوتے ہیں۔ کسی نظریۂ وراثت سے یعنی ایک ایسے نظریہ سے جو وراثت کے طریقۂ عمل اور میکانیت کی توضیح و تشریح کا مقصد رکھتا ہو، اختلافات کی توجیہ بھی اسی طرح معلوم ہونی چاہیے جس طرح کہ مشابہتوں کی۔

۳۔ نابت خلیات (Germ-Cells) اور نابت مایہ

(Germ-Plasm)۔۔۔ تناسلی پیدائش میں دو نابت خلیے، نر اور مادہ مل کر ایک یوغہ (zygote) بناتے ہیں، جس کے نمو سے ایک نیا عضویہ بنتا ہے، جس کی میکانیت اور حرکیات (dynamics) سے ہم (قطع نظر نظریہ کے) تقریباً بالکل ناواقف ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ خصائص کی منتقلی کسی نہ کسی طریقہ سے نابت خلیوں ہی کے ذریعہ سے عمل میں آنی چاہیے۔ متعدد وجوہ کی بناء پر یہ نتیجہ اخذ کیا گیا ہے کہ اِن موروثی خصائص کے حامل نابت خلیوں کے نواتوں میں یا اور خاص کر لونی اجسام میں واقع ہوتے ہیں۔ وہ فرضی مادّہ جو اس منتقلی سے تعلق رکھتا ہے، نابت مایہ (germ-plasm) ہے، یعنی "ایک معیّن کیمیائی اور سالماتی ساخت کا ایسا نوعی مادّہ جو موروثی صفات کا حامل ہے"۔ لیکن چند ماہرینِ حیاتیات کا یہ خیال ہے کہ ممکن ہے کہ نابت خلیوں کا خلیہ مایہ بھی اس میں کچھ حصہ لیتا ہے، خصوصاً زیادہ تکوینی خصائص (plastic characters) کی منتقلی میں۔

اب بیشتر ماہرینِ حیاتیات کا یہ خیال ہے کہ نابت مایہ اُن نمائندہ ذروں یا ابتدائی اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے، جن سے بالغ (پختہ) عضویہ کے خصائص بڑی حد تک متعیّن ہوتے ہیں۔ اور مینڈل کے پیرو (Mendelians) خاص کر یہ رائے رکھتے ہیں کہ عضویوں کے خصائص کا تجزیہ معیّن فردی صفات میں کیا جا سکتا ہے جن کے نمائندے وہ ذرّات یا ریزے ہیں جو

نابتی عوامل (germinal factors) جینس (genes) یا مُعیّنات (determiners) کے ناموں سے موسوم کیے جاتے ہیں۔ اِن عاملوں کی نوعیت کے متعلق بہت بحث رہی ہے۔ بعض کا یہ عقیدہ ہے کہ وہ تخم نائی ہیں، دوسرے یہ رائے ظاہر کرتے ہیں کہ وہ زیادہ تر ایسے مادّوں کی نوعیت کے ہیں جو خامرات (enzymes) یا خمیر (ferments) پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔ اس کا تجربی ثبوت بھی ہے کہ ہر نابت خلیّہ میں اِن عوامل کا ایک مکمل سٹ (گروہ) ہوتا ہے، جو بالغ (پختہ) عضویہ کے خصائص کا نمایندہ ہوتا ہے، چنانچہ یوغہ کے نابت مایہ میں دوہراسٹ موجود ہوگا۔ اِس سلسلہ میں یہ یاد رکھنا چاہیے کہ باروری (fertilization) کے وقت مرکزہ یا نواتہ کے لونی اجسام کی تعداد دُگنی ہوجاتی ہے۔

۴۔ نابت مایہ کا تسلسل

۔۔۔ یہ نظریہ، جس کو ویزمن (Weismann) نے سب سے پہلے بیان کیا تھا اس امر پر زور دیتا ہے کہ نابت مایہ ایک ایسی مخصوص اور فی الحقیقت بے نظیر سیرت اور نوعیت کا مادّہ ہے جو ایک نسل سے دوسری نسل میں براہِ راست منتقل ہوجاتا ہے، اور بیشتر اُن افراد کے بدنی یا جسمی خلیوں سے آزاد اور علٰحدہ رہتا ہے، جن کے نابت خلیوں میں وہ پایا جاتا ہے۔ مطلب یہ ہے کہ نمو پذیر یوغہ میں وہ خلیے، جو بالآخر نابت خلیے پیدا کرینگے، اُن خلیوں سے علٰحدہ رہتے ہیں جن سے پختہ یا بالغ جسم کی مختلف بافتیں اور اعضاء تیار ہوتے ہیں۔ بالفاظِ دیگر نابت خلیے جسمی خلیوں سے نہیں ماخوذ ہوتے، بلکہ ایسے خلیوں سے ماخوذ ہوتے ہیں جو کبھی تفرق یافتہ نہیں ہوتے اور جن کا خاص فعل اُن کو تیار کرنا ہے۔ دراصل یہ نظریۂ وراثت ہے جو ایک عام طریقہ سے اِس امر کی توضیح کرتا ہے کہ اولاد کیوں اپنے بُزرگوں یا اسلاف سے مشابہ ہونے کا رجحان رکھتی ہے۔ نابتی عوامل ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوجاتے ہیں، اور

بشرطیکہ نمو مماثل ہو ہمیں بالغوں کے خصائص اور سیرتوں میں مشابہت
کی امید کرنی چاہیے نہ کہ اختلاف کی۔ قابلِ ارث خصائص اور سیرتوں
میں اس وجہ سے اختلافات (تغیراتِ خصائص) ہوتے ہیں کہ
منتقلی کے دوران میں نابت مایہ میں ترمیم ہونے کا امکان ہے۔
درانحالیکہ اب اس نظریہ کو ماہرینِ حیاتیات قطعاً تسلیم
کرتے ہیں، ویزمن کے اس دعوے کو برقرار نہیں رکھا جا سکتا
کہ نابت خلیے ایک حد تک خارجی اثر سے بری اور محفوظ رہتے
ہیں، بالخصوص پودوں میں۔ یہ یاد رکھنا بھی ضروری ہے کہ جیسے جیسے
نابت مایہ مقدار میں بڑھتا اور منقسم ہوتا ہے، اُس کو لازمی طور پر
غذا ملنی چاہیے اور اس لیے اُس کو تحوّلی اثرات کے تحت
رہنا چاہیے۔

۵۔ اِرث اور اُس کا اظہار ــــ گو اِرث اور وراثت کو
مرادف خیال کیا گیا ہے اور کیا جا سکتا ہے، تاہم یہ بہتر ہوگا کہ وراثت اور
اِرث (یعنے جو کچھ وراثۃً حاصل ہوتا ہے، یعنے ترکہ) کے درمیان صاف
طور پر امتیاز کیا جائے۔ پختہ یا بالغ عضویہ کے بعض خصائص کے متعلق رسمی طور پر
یہ کہنے کا دستور ہے کہ وہ موروثی ہیں، یعنے وراثۃً حاصل ہوئے ہیں،
لیکن حقیقت میں جو چیز اولاد کو ملتی ہے یا اولاد میں منتقل ہوتی ہے وہ
تعضیہ یافتہ یوغہ (organised zygote) ہے، جس کا سب سے زیادہ اہم حصہ نابت مایہ
ہوتا ہے یعنے نابتی عوامل (germinal factors) کا وہ پیچیدہ مرکب
(complex) جس میں اُس کی تمام بالقوائیتیں موجود ہوتی ہیں۔ پختہ یا بالغ عضویہ (جس
میں اُس کے تمام خصائص کا مجموعہ ہے) اِرث کے نشوونما یا اظہار کا نمائندہ ہوتا ہے۔
اِرث کے نشوونما کے لیے ایک موزوں ماحول کی ضرورت ہے، لہٰذا
بالغ یا پختہ عضویہ میں جو خصائص حقیقۃً ظاہر ہوں گے اُن کا انحصار نہ صرف یوغہ کے
نابت مایہ کی ترکیب اور ساخت پر ہوگا بلکہ زیادہ تر اُس ماحول پر بھی جس میں وہ

عضویہ نشو ونما پاتا ہے ۔ لیکن اُن سیرتی خصائص کو، جن کی تعین در اصل نابت مایہ کے اندر موجود رہنے والے عوامل سے ہوتی ہے اور جو ایک طبعی ماحول میں اولاد میں باقاعدگی کے ساتھ ظاہر ہوتے رہتے ہیں، وراثۃً حاصل شدہ (موروثی) کہتے ہیں ۔ یہی عضویہ کے قابلِ ارث یا خلقی خصائص اور خلقی سیرتیں ہیں ۔

اس کے برعکس ماحول کے اثر کی مجیبیت ظاہر کرنے کی قوت (جو اکثر بہت معین اور غائی (definite and purposive) ہوتی ہے) عضویہ کے ارث کا ایک حصہ ہے ۔ ایسے اثر سے حاصل شدہ خصائص اور سیرتوں کو تبدیلیاں (modifications) کہتے ہیں ۔ پہلے انہیں "اکتسابی سیرتیں یا" اکتسابی خصائص" کہا جاتا تھا ۔ یہ ایسی سیرتیں یا خصائص ہیں، جو فردی زندگی میں ماحول کے اثر سے اکتسابی طور پر حاصل کیے جاتے ہیں ۔ یہ اولاد میں ماحول کے اِن ہی حالات کے تحت پھر ظاہر ہوتے ہیں، لیکن چونکہ یہ ماحول کے اثر سے پیدا ہو جاتے ہیں لہذا انہیں موروث نہیں کہا جاتا، بلکہ صرف اکتسابی کہتے ہیں ۔ اگر ماحول کے حالات بدل جائیں تو یہ پھر ظاہر نہیں ہوتے ۔ اس کی مثالیں وہ مختلف خصائص اور سیرتیں ہیں جو پودوں میں اُن کو خشکی یا تری میں اُگانے سے پیدا ہو جاتی ہیں، یا زمین یا پانی میں، یا دھوپ میں یا سایہ میں، یا اونچی پہاڑیوں پر یا نیچی زمین پر اُگانے سے پیدا ہو جاتی ہیں ۔ حال ہی میں چند سالوں میں متعدد حیرتناک تجربوں سے دکھایا گیا ہے کہ عضویوں میں خارجی اثرات سے کس حد تک ترمیم کی جا سکتی ہے ۔

ف٦ ۔ "اکتسابی خصائص" کا ارث ۔۔۔ اس سے یہ مطلب نہیں ہے کہ ماحول کے اُنہیں حالات کے تحت وہی ترمیمی خصائص اولاد میں پھر ظاہر ہوتے ہیں بلکہ یہ کہ شورث کے جسم میں ماحول کے اثر سے جو ترمیم واقع ہو جاتی ہے وہ کسی طرح سے نابت خلیوں کے نابت مایہ پر اثر کر کے نابتی عوامل میں ایسا یقین اور نمایندہ قسم کا تغیر یا تبدل پیدا کر سکتی ہے کہ وہی خاصیت یا ساخت اولاد میں (ماحول کے اُن خاص حالات کی

غیر موجودگی میں بھی جو مورث میں اُس تبدّل کا باعث ہوئے تھے) ظاہر ہوتی ہے۔ اِس لحاظ سے اب اُس کا پھر ظاہر ہونا ماحول کے اثر پر منحصر نہیں ہوتا، بلکہ اُن نابتی عوامل پر منحصر ہوتا ہے جو موروثہ اسباب و لوازم کا ایک حصّہ ہوتے ہیں۔ یہ لیمارکی عامل یا لیمارکی ارتقائی اُصول (Lamarckian Factor or Principle in Evolution) کے نام سے مشہور ہے۔

متعدد ماہرینِ حیاتیات، خصوصاً فرانس اور امریکہ میں، اِسے ایک اہم عامل تصور کرتے ہیں، اگرچہ وہ اِس اُصول کے اس کی اُس ابتدائی خام اور ناتکمل شکل میں قائل نہیں (جسے لیمارک[1] نے ۱۸۰۹ء میں بیان کیا تھا)۔ وہ یقین کرتے ہیں کہ وہ تبدیلیاں، جو عضویہ کے تحوّل پر اثر انداز ہوتی ہیں، آنے والی نسلوں میں تکرار ارتسام کے ذریعہ، ممکن ہے کہ خمیروں یا دوسری اشیاء کے عمل سے، پہلے نابت خلیوں کے خلیہ مایہ میں ایک معیّن قسم کا تبدّل، اور بالآخر نابت مایہ میں (جو نواتوں یا مرکزوں میں واقع ہوتا ہے) ایک نمایندہ تغیّر پیدا کر سکتی ہیں۔ لیکن اس خیال کی تائید میں ایسی کوئی شہادت موجود نہیں جو عام طور پر تسلیم کی جاتی ہو، اور درحقیقت کسی ایسی میکانیت کا تصور کرنا یا اِس کی کوئی تصویر ذہن میں قائم کرنا بہت دشوار ہے، جس سے نابت خلیوں میں اس قسم کے نمایندہ تغیرات پیدا ہو سکتے ہوں۔ اسی واسطے متعدد ماہرینِ حیاتیات اس کے بالکل منکر ہیں، اور دوسرے ماہرین جو بصورتِ دیگر اس کے ارتقاء میں ایک مزید عامل کے طور پر خیر مقدم کرنے کے لیے تیار ہونگے، اس معاملہ کے متعلق اپنا فیصلہ (اظہارِ رائے) ملتوی رکھنا پسند کرتے ہیں اور سمجھتے ہیں کہ یہ ابھی غیر ثابت شدہ امر ہے۔

لیکن اس مسئلہ کو ایک دوسرے مسئلہ کے ساتھ خلط ملط نہیں کرنا چاہیے جس کا تعلق اِس امکان سے ہے کہ ماحول کے اثرات براہِ راست یا بالواسطہ نابت خلیوں پر اثرانداز ہو کر ایسی نابتی تبدیلیاں پیدا کر دیتے ہیں (جو کسی جسمانی ترمیم کی نمایندہ نہیں ہوتیں) جن سے خصائص میں تغیر پیدا ہو جاتا ہے۔ اِس کا کچھ ثبوت موجود ہے کہ اس طرح سے نابتی تغیرات واقع ہو سکتے ہیں۔

ف۔ تغیّر (Variation) — نابت مایہ میں تغیّرات یا تبدیلیاں ہو جانے کی

[1] Lamarck

وجہ سے اولاد اور اُن کے اسلاف (پرکھوں) کے درمیان، یا ایک عائلہ یا نوع کے افراد کے درمیان خصائص اور سیرت میں جو فرق پیدا ہو جاتے ہیں اُن کو **تغیراتِ خصائص** (Variation) کہتے ہیں۔ تغیر کی متعدد اور مختلف قسمیں ہیں لیکن اُنہیں دو خاص قسموں میں شامل کر سکتے ہیں، یعنے مسلسل (continuous) اور غیر مسلسل (discontinuous)۔ چند ماہرین حیاتیات [بیٹسن[1]، ہیُوگو ڈی ورِیس[2]، اور دوسرے] نے، جو غیر مسلسل تغیرات کی اہمیت سے متاثر ہو چکے تھے اور تغیرات اور وراثت کی زیادہ سائنٹفک تعلیم کی ضرورت کو محسوس کرتے تھے، گزشتہ صدی کے اختتام کے قریب اِن اقسام میں صاف طور پر امتیاز اور تفریق کی۔

مسلسل تغیرات (continuous variation) کسی سیرت کے لحاظ سے وہ انحرافات ہیں جو نوعی یا قومی اوسط سے ہوتے ہیں اور جو کسی نوع یا قوم کے تمام ارکان پر مختلف درجہ کا اثر کرتے ہیں۔ چنانچہ جب یہ کثیر التعداد افراد میں ظاہر ہوتے ہیں تو انہیں ایک ایسے مسلسل سلسلہ میں مرتب کیا جا سکتا ہے، جس کی دو انتہائی قیمتوں کے درمیان غیر محسوس مدارج ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب مندرجۂ ذیل بیان سے ظاہر ہو جائیگا۔ ڈارون نے بیشتر اسی قسم کے خفیف انفرادی تغیرات پر اپنے نظریۂ ارتقار (Theory of Evolution) کا دار و مدار رکھا (دیکھو باب اٹھارواں)۔

غیر مسلسل تغیرات (discontinuous variations) وہ کم و بیش صریح و نمایاں، فجائی یا ناگہانی انحرافات ہیں جو نوع یا قوم کی تمثیل سے ایک یا زیادہ سیرتوں کے لحاظ سے ایک یا زیادہ افراد میں ظاہر ہوتے ہیں، لیکن یہ تغیرات درمیانی مدارج کے ذریعہ اُس نوع کی تمثیل یا اوسط سے الحاق نہیں رکھتے۔ یہی وہ تغیرات ہیں جن کی نہایت نمایاں یا انتہائی شکلوں کو "عجیب الخلقت" (monstrosities) "مسخوط" (breaks) "ممسوخ" ("sports") وغیرہ کے ناموں سے موسوم

[1] (Bateson)
[2] (Hugo de Vries)

کرتے ہیں۔ اِن سب کو ایک عام اصطلاح **ناگہانی تبدّل** (mutations) میں شامل کر سکتے ہیں۔ اب وہ فرد جس میں یہ ناگہانی تبدل پایا جائے **متبدل** (mutant) کہلاتا ہے، اور اُس نابتی تغیر کو جس سے یہ ناگہانی تبدّل متعین یا واقع ہوتا ہے **پیش ناگہانی مبدّل** (premutation) کہتے ہیں۔

پودوں میں ناگہانی تبدل کی مثالیں ایسی شکلوں کے یکایک ظاہر ہونے میں پائی جاتی ہیں جن میں پتّے یا پنکھڑیاں کٹی ہوئی یا جھالر دار ہوں، یا دوہرے پھول ہوں، یا مختلف رنگ کے پھول ہوں، یا ٹھُٹری ہوئی بونی (قزم) شکلیں ہوں، یا درختوں کی اشک ریز قسمیں (Weeping varieties) ہوں، یا سُرخ پتوں والی یا بے بال اصناف ہوں۔ یہ بھی یقین کیا جاتا ہے کہ ہمارے اُگائے ہوئے پودوں کی متعدد اصناف اسی طرح سے پیدا ہوئی ہیں۔

غیر مسلسل تغیرات کے کثیر الوقوع ظہور کو شناخت کرنے اور اُس کی اہمیت کو ثابت کرنے کا سہرا خصوصاً بیٹسن کے سر ہے۔ امسٹرڈم کے ہیوگو ڈی فریس نے اس کے متعلق تجربات کے ذریعہ بہت کچھ علمی کام کیا ہے۔ اس محقق نے مختلف پودوں کے ہزاروں بجوے ایسے ہی تغیرات معلوم کرنے کی امید میں بذریعۂ کاشت اُگائے۔ صاحب موصوف کو اینوتھیرالیمارکیانا (Oenothera Lamarckiana) نام کا ایک پودا دریافت کرنے میں کامیابی حاصل ہوئی، جس میں متعدد ناگہانی تبدّلات پیدا ہو رہے تھے اور کم از کم چند **متبدّلات** (mutants) نے توحقیقی (اپنے جیسی) نسل پیدا کی۔ معلوم ہوتا ہے کہ درحقیقت اِس محقق کو ایسا پودا مل گیا جو ناگہانی تبدّل سے نئی انواع پیش کر رہا تھا۔

اِس طرح سے یہ ظنِّ غالب پیدا ہو گیا کہ وہ خصائص جو طبعی انواع کے لیے مخصوص اور ممیز ہیں، اسی طرح سے شروع ہوئے تھے اور یہ خیال زیادہ راسخ ہوتا گیا کہ ناگہانی تبدّلات ایسے تغیرات ہیں جو ارتقا میں بے حد اہم ہیں۔ اِس خیال کو مینڈل (Mendel) کی تحقیقات کے انکشاف سے سنہ ۱۹۰۰ء میں

اور تقویت حاصل ہوگئی (ملاحظہ ہو ف ۱۷) کیونکہ مینڈلی اکائی خصائص اُسی نوعیت کے معلوم ہوئے کہ جس نوعیت کے انواع کے ممیّز خصائص تھے اور اُن کے متعلق یہ ثابت ہوگیا کہ وہ اِرث کے بالکل معین قوانین کے ماتحت ہیں۔

ف۸۔ ناگہانی تبدّل کا نظریہ (The Mutation Theory)

ناگہانی تبدّل کے ذریعہ نئی انواع کے ابتداء کرنے کا اُصول ڈی فریس کے ناگہانی تبدّل کے نظریہ میں معین طور پر بیان کیا گیا تھا (سنہ ۱۹۰۱ء۔۱۹۰۳ء) اس نظریہ کی رُو سے ناگہانی تبدّلات ایسے تغیرات ہیں جو ارتقاء میں حقیقی اہمیت رکھتے ہیں۔ نئی انواع کا آغاز خفیف انفرادی تغیرات پر انتخابِ طبعی کے مسلسل عمل سے نہیں ہوتا بلکہ وہ ایک درجہ پر یکایک یا فوری نمایاں ناگہانی تبدّل کی وجہ سے پیدا ہوجاتی ہیں۔

ف۹۔ اِرث کے طریقے ——— خصائص کے

وراثۃً حاصل ہونے کے مختلف طریقے ممیّز کرنے کا رواج ہے:۔
(۱) مخلوط اِرث (Blended Inheritance) میں اولاد ایک یا زیادہ خصائص کے لحاظ سے دونوں پُرکھوں (والدین) کے درمیان ہوتی ہے۔ پُرکھوں (والدین) کے خصائص اولاد میں مخلوط ہوجاتے ہیں۔ یہ اختلاط یا تو بہت گہرا ہوسکتا ہے، یا ایک پُرکھے کی سیرت کم و بیش قوی الوراثت (prepotent) ہوسکتی ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اولاد میں اس پرکھے سے زیادہ قوی مشابہت ہوتی ہے۔ (۲) استثنائی ارث (Exclusive Inheritance) اُس وقت ہوتا ہے جب کہ ایک پرکھے کی سیرت مطلقاً قوی الوراثت ہوتی ہے، جس کی وجہ سے اولاد اُس پُرکھے سے صرف ملحوظہ خاصیت کے لحاظ سے مشابہت رکھتی ہے۔ (۳) مشترک اِرث (particulate Inheritance) میں

اولاد میں ایک جز پدری سیرت کا ہوتا ہے اور دوسرا جز مادری سیرت کا ۔ اختلاط کے بجائے یہاں گویا ان دونوں اجزا کا ایک موٹا آمیزہ ہوتا ہے ۔ مثلاً اگر ایک پرکھا بالدار ہو اور دوسرا چکنا تو اولاد کے جسم کا ایک حصہ بالدار ہوگا اور دوسرا حصہ چکنا ۔ (۴) متبادل اِرث (Alternative Inheritance) میں اولاد میں سے بعض میں پدری سیرت ظاہر ہوتی ہے اور بعض میں مادری سیرت ۔ اس حالت میں پدری اور مادری خصائص کا انحصار ناتی عاملوں پر معلوم ہوتا ہے جو جداگانہ اکائیوں کے طور پر وراثۃً حاصل ہوتے ہیں، یہاں خلط ملط یا اختلاط نہیں واقع ہوتا (۵) بازگشت یا رجعت (Reversion) جب کہ اولاد میں پرکھوں کی کوئی سیرت ظاہر نہیں ہوتی بلکہ کم و بیش کسی دور کے آباؤ اجداد کی سیرت ظاہر ہوتی ہے ۔

اگرچہ متعدد ماہرین حیاتیات یہ خیال کرتے رہے ہیں کہ مینڈل کے اصول کا اطلاق صرف متبادل اِرث (Alternative Inheritance) پہ اور استثنائی اِرث کی چند حالتوں پر ہو سکتا ہے، تاہم اب یہ اغلب معلوم ہوتا ہے کہ وہ ارث کی ان تمام مختلف شکلوں یا طریقوں کی تشریح کر سکتے ہیں ۔

ف ۱ ۔ تغیّر کا حیات پیمائی مطالعہ ——— اس کا اطلاق مسلسل ایسے خصائص کے متعلق کیا گیا ہے جن کا شمار یا پیمائش کی جا سکتی ہے ۔ سادہ ترین حالتوں میں یہ طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ کثیر التعداد افراد کی ایک سیرت یا خاصہ کا شمار یا پیمائش کی جاتی ہے ۔ تمام شماروں یا پیمائشوں کو (جو متغیرات (variates) کہلاتی ہیں) گروہوں یا جماعتوں میں مرتب کر لیا جاتا ہے، جن میں ہر ایک جماعت کا شمار یا پیمائش ایک سی ہوتی ہے، اور ہر ایک جماعت کے انفرادی شماروں یا پیمائشوں کی تعداد یعنے ہر ایک

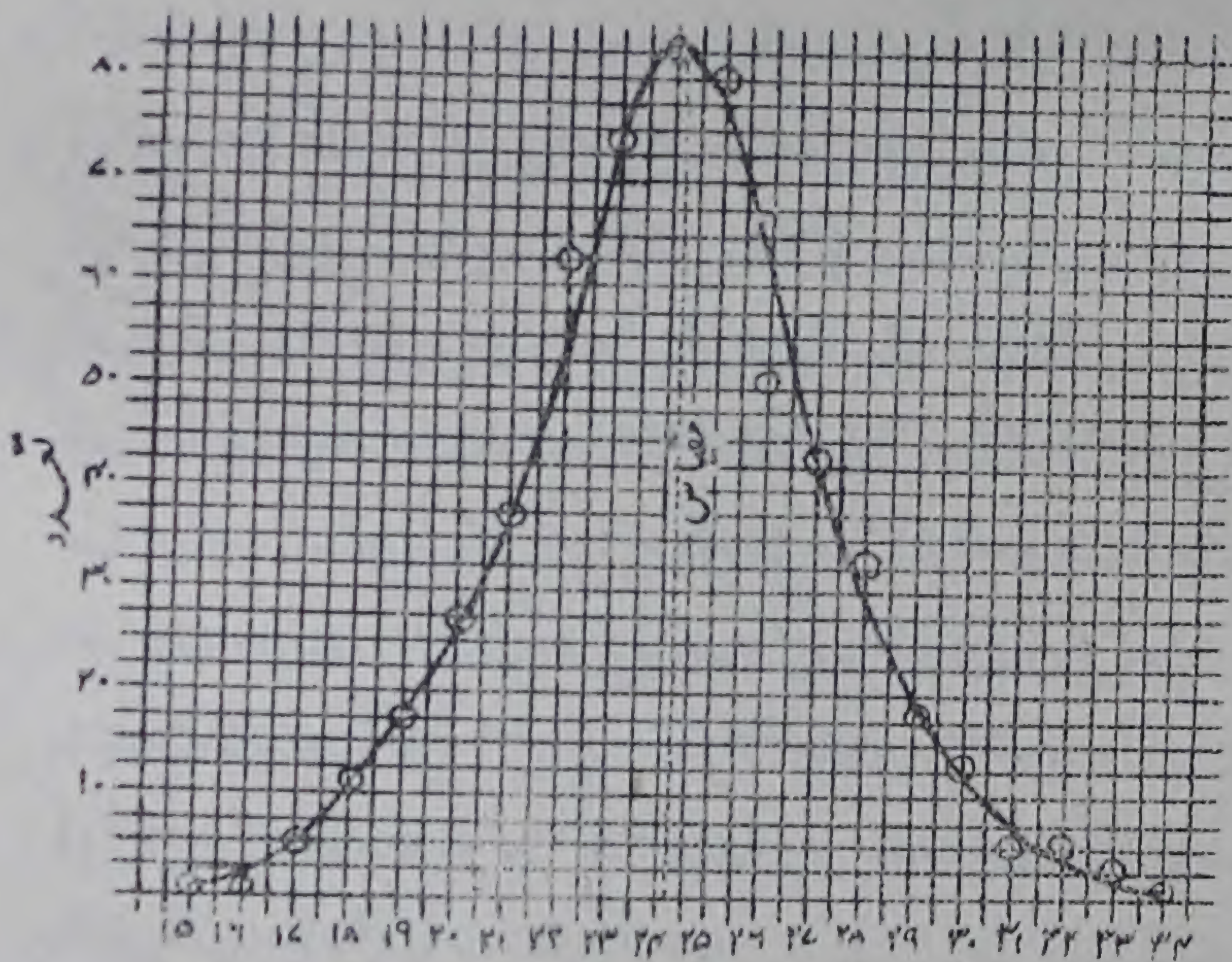
جماعت کے متغیرات کی تعداد) اُس خاص شمار یا پیمائش کا تعدّد (frequency) کہلاتی ہے۔ حسب معمول ایک ترسیم کھینچی جا سکتی ہے جس میں شماروں یا پیمائشوں اور تعددات کا باہمی تعلق (اضافت) دکھایا جاتا ہے۔

مثال ---- اینوتھیرا بائینِّس (Oenothera biennis) کے ۵۶۸ پودوں میں سب سے نیچے پھل کی پیمائش کی گئی تو نتائج حسب ذیل رہے:

پھل کا طول ملی میٹروں میں	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴
تعدّد	۱	۱	۵	۱۱	۱۷	۲۷	۳۷	۶۲	۷۴	۸۳

پھل کا طول ملی میٹروں میں	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴
تعدّد	۷۹	۵۱	۴۳	۳۴	۱۸	۱۳	۵	۵	۳	۱

یہاں ۵۶۸ متغیرات (variates) ہیں جو ۲۰ جماعتوں میں ترتیب دیے گئے ہیں۔ ترسیم میں (شکل ۲۳۳) سب سے لمبا معیّن (ordinate) (مقیاس mode) سب سے بڑے تعدد کی پیمائش ظاہر کرتا ہے یعنے اس حالت میں پھل کا وہ طول جو علی الاکثر پایا گیا (تقریباً ۲۴ ملی میٹر)۔ اسے مقیاسی قیمت (modal value) کہتے ہیں۔

تعداد

پھل کا طول ملی میٹروں میں

شکل ۲۳۳ - نقطوں سے وہ تعدّدات ظاہر ہوتے ہیں جو در اصل حاصل ہوئے۔ نقطوں کے درمیان جو منحنی کھینچا گیا ہے اُسے اختلاف پذیری کے طبیعی منحنی کا نمایندہ سمجھنا چاہیے۔

مقیاسی قیمت سے جس قدر زیادہ مثبت یا منفی (+ یا -) انحراف ہوگا اسی قدر تعدد کمتر ہوتا جاتا ہے۔

متغیرات (variates) تعداد میں جس قدر زیادہ ہو گئے اور جس قدر زیادہ وہ جماعتیں ہونگی جن میں ان کی گروہ بندی کی گئی ہے (جس کا انحصار پیمایش کی اُس اکائی پر ہوگا جو استعمال کی گئی ہو) منحنی اُسی قدر زیادہ متعین معلوم ہوگا اور قاعدہ کی رُو سے وہ زیادہ قریبی طور پر اُس تصوری منحنی کے برابر ہوگا جو تغیر پذیری کا طبعی منحنی کہلاتا ہے (شکل ۳۴۳)۔ اِس حالت میں مقیاسی قیمت تمام پیمایشوں کے اوسط کے مطابق ہوگی۔ جب تغیر اس قسم کا ہوتا ہے تو اُسے طبعی تغیر کہتے ہیں۔ ہماری مثال میں اوسط تقریباً ۲ء۴۲ ملی میٹر ہے، اور یہ مقیاسی قیمت سے قریبی طور پر مطابقت رکھتا ہے۔

منحنی کی شکل سے تغیر کی نوعیت ظاہر ہو جائیگی۔ اگر تغیر کی جولانی وسیع ہو تو منحنی بھی وسیع ہوگا؛ اگر اُس کی جولانی محدود اور کم ہو تو منحنی بھی (تعبیر کے مساوی پیمانہ کے ساتھ) کوتاہ اور نشیب دار ہوگا۔ ہر ایک حالت میں ایک معیاری انحراف کی مقدار یا تعداد (جس کی تعبیر σ سے کی جاتی ہے) معلوم کرنا بھی ممکن ہے جس سے ملحوظ خاصہ یا سیرت کی تغیر پذیری یا تغیر کی مقدار ظاہر ہوگی۔ اِس کو حسب ذیل طریقہ سے معلوم کرتے ہیں:۔ ہر ایک جماعت کے انحراف (خواہ + یا -) کو اوسط یا مقیاسی قیمت سے مربع کردو؛ ہر ایک مربع کو متناظر تعدد سے ضرب دو، اور جو حاصلات ہوں اُن کو جمع کردو۔ جمع کو متغیرات کی کل تعداد سے تقسیم کرو؛ جذر معلوم کرو؛ (جماعت کی وسعت یا جولانی کی اکائیوں سے ضرب دو، بشرطیکہ وہ وحدت نہ ہو)۔ ہماری مثال میں معیاری انحراف ۲ء۳ ہے۔

وہ مقدار یا تعداد بھی معلوم کرنا ممکن ہے، جسے تغیر کی قدر کہتے ہیں اِس سے ہم ایک ہی پودے

یا مختلف پودوں کے مختلف خصائص کی تغیر پذیری کا مقابلہ کر سکتے ہیں، اگرچہ اس میں پیمایش کی مختلف اکائیاں استعمال کرنی پڑینگی۔ تغیر کی قدر محض معیاری انحراف ہی ہے جو اوسط یا مقیاسی قیمت کی فیصدی مقدار کے طور پر ظاہر کی جاتی ہے۔ہماری مثال میں وہ ۲ء۱۳ ہے۔

اگر ہم آٹھ پینیوں (پیسوں) کو ۲۵۶ مرتبہ اُچھالیں، اور ان قرعہ اندازیوں کو حاصل شدہ سروں کی تعداد کے لحاظ سے (یا سروں اور دُموں کے مختلف مجموعوں کے لحاظ سے) جماعتوں میں ترتیب دیں اور تعدّدات کو نوٹ کرکے نتائج کا خاکہ بنائیں تو اُسی قسم کا منحنی حاصل ہوتا ہے۔مختلف مجموعوں کے اغلب تعدّدات ریاضیاتی طور سے $(1+1)^8$ کو پھیلانے سے حاصل ہوسکتے ہیں۔ وہ ۱، ۸، ۲۸، ۵۶، ۷۰، ۵۶، ۲۸، ۸، ۱ ہیں، یعنے ۸ سر (۰ دُمیں) ایک بار، ۷ سر (۱ دُم) ۸ بار، ۶ سر (۲ دُمیں) ۲۸ بار، اور علی ہذا القیاس۔ان اغلب نتائج اور اصلی تجربوں میں بہت کچھ موافقت ہے۔ دوسری حالتوں کے مقدمات (data) اِس طرح معلوم کیے جا سکتے ہیں کہ $(1+1)^n$ کو پھیلایا جائے، جس میں ن کو مختلف قیمتیں دی جائیں۔ ن سکّوں کی تعداد کا نمایندہ ہوگا اور 2^n قرعہ اندازیوں کی تعداد ہوگی، یعنے یہ کہ وہ کتنے بار پھینکے گئے۔ایسے منحنی جس تصویری منحنی سے قریبی مماثلت رکھتے ہیں وہ امکانی منحنی (curve of probability) یا تعدّد کا طبعی منحنی (Normal Curve of Frequency) ہی ہے۔

ایسے منحنیات، جو تجربہ کے ذریعہ سے حاصل ہوتے ہیں، صرف اغلب نتائج کا اظہار کرتے ہیں یعنے اُن ظواہر کا جن کا انحصار خفیف اور آزاد اسباب کی اتنی کثیر تعداد پر ہوتا ہے کہ ہم ان کے وقوع کو عموماً اتفاق پر محمول کرتے ہیں، اور کہتے ہیں کہ وہ قوانینِ اتفاق کے ماتحت یا پیرو ہیں۔ عموماً یہ اسباب دونوں سمتوں میں مساوی طور پر عمل کرینگے۔اسی واسطے سروں اور دُموں کی مساوی تعداد کے لیے تعدّد سب سے زیادہ ہوگا۔انتہائی نتائج

(تمام سر یا تمام دُمیں) ہونے کا سبب یہی ہے کہ تمام اسباب اتفاق سے ایک ہی سمت میں عمل کرتے ہیں۔ طبعی تغیر پذیری کے ساتھ بھی ایسا ہی ہوتا ہے۔ لیکن اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ آیا دہ اسباب جو اُس کے بانی ہیں، اپنی نوعیت میں نباتی ہیں یا ماحولی۔ ڈارون کے پیرو یہ کہینگے کہ وہ بہرحال زیادہ تر نباتی ہیں۔ اس کے برعکس ناگہانی تبدل کے ماننے والے یہ یقین کرتے ہیں کہ وہ خاص کر ماحولی ہیں (دیکھو ف ۱۵)۔

ممکن ہے کہ تغیر پذیری کا حاصل شدہ منحنی مقیاسی معیّن کے گرد و پیش بالکل متشاکل نہ ہو۔ اِس حالت میں اسے معوجہ (کج) (Skew) کہتے ہیں، اور مقیاسی قیمت میں پیمائشوں کے اوسط سے کم و بیش اختلاف ہوگا۔ عوجیت یا کجی (Skewness) کی مقدار بدلتی رہتی ہے۔ انتہائی حالتوں میں تمام منحنی سب سے زیادہ بلمے معیّن کی ایک جانب ہو سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، بڑکپ کی پنکھڑیوں کی تعداد کے تغیر کے منحنی کا خاکہ درج کرو۔

پنکھڑیوں کی تعداد ——— ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱۔

تعدد .... ۱۳۳، ۵۵، ۲۳، ۷، ۲، ۲، ۰۔

یہ بتایا گیا ہے کہ ایسے غیر متشاکل یا مُعوّج (کج) منحنیات کی بھی متعدد حالتوں میں نظری ریاضیاتی منحنیوں سے مطابقت کرنا ممکن ہے۔

ماہرین حیات پیمائی یہ رائے رکھتے ہیں کہ ایک آبادی (یعنے کسی خاص رقبہ میں ایک ہی نوع کے عضویوں کے کسی اجتماع) میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کے اعداد و شمار کے مطالعہ سے، واقع شدہ اختلافات کے مشاہدہ کے ذریعہ یہ معلوم کرنا ممکن ہے کہ آیا انتخاب طبعی اپنا عمل کر رہا تھا، اور اگر عمل کر رہا تھا تو کس خاص جانب؟۔ اس سلسلہ میں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ بعض اوقات دو (یا زیادہ) کوز یا کبڑوالی، کم و بیش نمایاں ترسیمیں یعنے دو (یا زیادہ) تعددی اعظموں (frequency maxima) والی ترسیمیں

حاصل ہوتی ہیں۔ ڈاروِن کے پیرو یہ کہینگے کہ یہاں ہمیں انتخاب طبعی کی وجہ سے اُس نوع کے دو (یا زیادہ) اصناف یا انواع میں علٰحدہ ہو جانے کی شہادت ملی ہے۔ اِس کے برعکس ناگہانی تبدّل کے ماننے والے صرف یہ سمجھینگے کہ ہر ایک تمثیل کے ساتھ بے حد نمایاں غیر مسلسل تغیر، یا ناگہانی تبدّل مسلسل تغیر کے ساتھ واقع ہوا ہے۔

ہماری مثال میں ہر ایک فرد پر ایک خاصّہ یا سیرت کی صرف ایک پیمایش کی گئی تھی۔ لیکن کسی آبادی یا انواع کے تغیر کے مطالعہ میں ہر ایک فرد کے لیے کئی پیمائشیں کرنی چاہییں۔ مثلاً بیچ (Beech) کے پتوں کی جانبی رگوں کی تعداد میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کے مطالعہ کے لیے بیچ کے سو درختوں میں سے ہر ایک کے بیس بیس پتوں کی رگیں گنی جائیں۔ اس کے برعکس صرف ایک ہی فرد کی کسی سیرت کی یا خاصّہ کے نمو کے تغیر کا مطالعہ کیا جا سکتا ہے، مثلاً اُس وقت جب کہ ایک ہی بیچ کے درخت کے بہت سے پتوں کی جانبی رگیں گنی جائیں، یا ایک ہی پودے کے بہت سے بیجوں کے علٰحدہ علٰحدہ اوزان لیے جائیں۔ اس حالت میں یہ معلوم ہوگا کہ ایک فرد کے لیے ایسی مقیاسی یا اوسط قیمت تھی جو آبادی یا انواع کی اسی قیمت سے مختلف تھی۔ ہر ایک فرد سے ایک جداگانہ اور ممیّز تمثیل ظاہر ہوگی۔

و ۱۱۔ وراثت کا حیات پیمائی مطالعہ ——— اِس کے لیے بھی ویسے ہی احصائی (شمار و اعداد کے) اور ریاضیاتی طریقے استعمال کیے گئے ہیں جیسے کہ مسلسل تغیر کے لیے۔ سادہ ترین حالت میں اُن کا اطلاق مخلوط ارث پر اور ایسے خصائص پر کیا جاتا ہے جن سے والدین اور اولاد کے مابین طبعی تغیر ظاہر ہوتا ہو۔ یہ کافی ہوگا کہ جو دو خاص نتائج اخذ کیے گئے ہیں اُن کو مختصراً بیان کر دیا جائے۔ وہ یہ ہیں:- بنوی بازگشت کا قانون (Law of Filial Regression) اور جدّی وراثت کا قانون

(یا قانونِ اِرثِ جدّی)۔

ف ۱۲۔ بُنوی بازگشت کا قانون ـــــ فرض کرو کہ ایک آبادی میں کسی خاصّہ یا سیرت کی مقیاسی قیمت، جس سے طبعی تغیّر ظاہر ہوتا ہے "م" ہے اور یہ کہ افراد کی ایک کثیر تعداد کو، جن کی سیرت کا نمو م + ہ (مقیاسی قیمت سے انحراف + ہ ہے) سے تعبیر کیا جاتا ہے، بطور والدین کے منتخب کیا گیا ہے اب اگر اسی سیرت کے تغیّر کا اولاد میں حسب معمول طریقہ سے مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اولاد میں اُس سیرت کی مقیاسی قیمت م اور م + ہ کے درمیان ہے، بہ الفاظِ دیگر عام آبادی کے اوسط یا مقیاس کی طرف جزئی بازگشت عمل میں آئی ہے۔ اسی طرح جہاں والدین کا انحراف - ہ ہو وہاں اولاد کی سیرت کی مقیاسی قیمت م - ہ اور م کے درمیان واقع ہوتی ہے۔ یہاں بھی عام آبادی کے اوسط یا مقیاس کی طرف جزئی بازگشت ہے۔ یہ عام طور سے سب کے لیے درست پایا جائیگا، خواہ والدین کا انتخاب متغیّرات (variants) کی کسی بھی جماعت میں سے کیا گیا ہو۔

بُنوی بازگشت کا قانون محض یہی ہے کہ اولاد کا نوعی تمثیل سے یا عام آبادی کے اوسط سے انحراف اُن کے والدین کے انحراف سے اوسطاً کم ہوتا ہے۔ یہ وہ قانون ہے جس سے اولاد کا رُجحان نوعی اوسط کو قائم رکھنے کی طرف ظاہر ہوتا ہے۔ ماہرینِ حیات پیمائی نے اس کی یہ توضیح و توجیہ کی ہے کہ اولاد کے موروثی خصائص نہ صرف والدین سے ماخوذ ہوتے ہیں بلکہ آباواجداد کے ایک طول طویل سلسلہ سے حاصل ہوتے ہیں، اور "ان اسلاف کا اوسط اغلباً عام آبادی کے اوسط سے دور (متفاوت) نہیں ہوتا"۔ اس توضیح پر آیندہ غور کیا جائیگا (ف ۱۳، ف ۱۵)۔

ف ۱۳۔ جدّی وراثت کا قانون ـــــ بازگشت اس وجہ سے ہوتی ہے کہ والدینی خصائص کا اِرث ناممکل ہوتا ہے۔ اگر بازگشت مکمل

ہوتی تو والدین سے اِرث بالکل ہی نہیں ہوتا۔ اگر اولاد میں خصائص یا سیرت کی مقیاسی قیمت والدین کی سیرت کی قیمت کے مساوی ہوتی تو اِرث مکمل ہوتا، جس کی تعبیر وحدت یا اکائی سے کی جاتی۔ عام آبادی کے اوسط سے اولاد کے مقیاسی انحراف اور عام اوسط سے والدین کے انحراف کی درمیانی نسبت اولاد اور والدین کی موروثی مشابہت کے درجہ کی تعبیر سمجھی جاسکتی ہے متغیرات (variants) کی تمام جماعتوں کی اولاد کو اسی طرح سے تصور کرسکتے ہیں۔

اب یہ ہونے کے بعد، ایک ایسی عام نسبت کا معلوم کرنا ممکن پایا گیا ہے، جس سے والدین اور اولاد کے درمیان کسی خاص خاصّہ یا سیرت کے لحاظ سے موروثی مشابہت کے اوسط درجہ کی تعبیر ہو، اور خیال کیا جاتا ہے کہ اِس سے اِرث کی شدت، یا والدین سے حاصل شدہ اِرث کی مقدار کی تعبیر ظاہر ہوسکتی ہے۔ اِس نسبت کو قدرِ وراثت (Cœfficient of Heredity) یا اولاد اور والدین کے درمیانی باھمی رشتہ کی قدر (Cœfficient of Correlation) کہتے ہیں۔ اِسی طرح، طریقِ عمل کی بعض باریکیوں کی تخصیص کیے بغیر، اُن نسبتوں کا معلوم کرنا ممکن ہے جن سے مختلف آبا و اجداد سے موروثی مشابہت کی مقدار کی، اور اسی واسطے (کہا جاتا ہے کہ) اُن سے حاصل شدہ اِرث کی مقدار کی تعبیر ہوگی۔

ایسے ہی طریقوں سے گالٹن (Galton) نے اپنا "قانونِ وراثتِ جدّی" مرتب کیا۔ اِس قانون کی رُو سے معیّن کسروں کے ذریعہ اُن اوسط حصّوں کی تعبیر کی جاسکتی ہے جو کسی فرد کے اِرث یا قابلِ اِرث خصائص میں دو والدین (ماں باپ)، چار دادا دادیوں، آٹھ پردادا پردادیوں، وغیرہ کی طرف سے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ کسریں ایک اقلیدسی سلسلہ بناتی ہیں، یعنے ۵ء، ۲۵ء، ۱۲۵ء وغیرہ، اس طرح کہ اس سلسلہ کی جمع بلا شبہہ اکائی یا وحدت ہوتی ہے، جس سے پورے اِرث کی تعبیر ہوتی ہے۔ پیرسن نے گالٹن کی کسروں میں ترمیم کرکے ایک بہ سرعت تقلیل پذیر سلسلہ بتایا ہے، یعنے ۶۲۴ء، ۱۹۹ء، ۰۶۳ء، وغیرہ۔

جب کسی آبادی کے اِرث کے متعلق غور کیا جائے تو اس قانون کو جو کچھ اوسطاً واقع ہوتا ہے اُس کا ایک عمومی بیان سمجھنا چاہیے ۔ جیسا کہ پیئرسن کا قول ہے قانونِ وراثتِ جدّی "اُس اغلب انفرادی سیرت کے متعلق پیشین گوئی کرتا ہے جو کسی فرد کو اسلاف سے ورثہ میں حاصل ہوتی ہے"۔ یا پھر یہ کہ "کسی فرد کی نسبت ہم صحیح طور پر کچھ نہیں کہہ سکتے بلکہ اُس کی نسبت صرف گمانِ غالب ظاہر کر سکتے ہیں،...... وراثت کی نسبت ہم (حیات پیمائی نقطۂ نظر سے) صرف اسی قدر جانتے ہیں کہ اوسطاً کس درجہ کی مشابہت موجود ہے"۔ مینڈل کے تجربہ سے بھی صاف طور پر ظاہر ہے کہ اس قانون کی تشریح و توضیح کا صرف یہی ایک ممکنہ طریقہ ہے کہ یہ ثابت کیا جائے کہ بعض حالتوں میں ممکن ہے کہ آباؤ اجداد سے اِرث میں کچھ بھی حاصل نہ ہو۔

ہم اس قانون کا پھر تذکرہ کریں گے (ف۱۵ و ف۲۱)، لیکن سرِ دست یہ بتا دیا جا سکتا ہے کہ افراد اور اُن کے مختلف آباؤ اجداد کی باہمی مشابہت کے اوسط درجہ کو، جس کی پیمایش اِن کے باہمی رشتہ کی قدروں سے کی جاتی ہے، اُس اِرث کی مقدار کا پیمانہ سمجھا جاتا ہے جو کہ مختلف آباو اجداد سے حاصل ہوتا ہے ۔ یہ ایک غیر منفصل امر ہے کہ آیا یہ توضیح درست ہے اور آیا اس میں ارث کا جو کچھ مفہوم ہے وہ وہی ہے جو ف۵ میں ظاہر کیا گیا ہے ۔ مزید بریں مینڈل کے نظریہ کی رُو سے ہر ایک نابت خلیہ میں بالغ عضویہ کے خصائص کے نمائندہ عاملوں کا صرف ایک مکمل سٹ موجود ہوتا ہے اور اسی واسطے یوغہ میں دوہرا سٹ ہوتا ہے ۔ اس نقطۂ نظر سے یہ صحیح طور پر معلوم کرنا مشکل ہے کہ مختلف آباؤ اجداد سے جو ورثہ ملتا ہے اُس کا کیا مطلب ہے۔

ف۱۶ ۔ انتخاب کا اثر

مخلوط اِرث کے لیے اور طبعی تغیر پذیری ظاہر کرنے والے خصایص کے لیے قانونِ وراثتِ جدّی کو درست فرض کرتے ہوئے پیئرسن نے ایک خاص حالت کی نسبت یہ معلوم کیا ہے کہ اگر ایسے افراد،

جو ایک خاص (زیر مطالعہ) سیرت کے لحاظ سے آبادی کے اوسط سے ۵ انحراف ظاہر کرتے ہوں، متوالی (یکے بعد دیگرے) نسلوں میں والدین کی حیثیت سے منتخب کیے جائیں تو انتخاب کا نتیجہ یہ ہوگا کہ اولاد میں پہلی پشت میں اوسطاً ۶۲ء ۵ کا، دوسری پشت میں ۸۲ء ۵ کا، تیسری میں ۸۹ء ۵ کا، اور چند پشتوں کے بعد ۹۰ء ۵ سے اوپر کا نمو ہوگا، یعنے متعدد پشتوں کے بعد انتخاب کا نتیجہ یہ ہوگا کہ سیرت میں منتخب قیمت سے ۹۰ فیصدی سے زیادہ کا نمو پایا جائیگا؛ لیکن مزید انتخاب کا اثر بہت کم ہوگا یا بالکل نہ ہوگا، اور اگر کسی درجہ پر انتخاب روک دیا جائے اور نسلوں میں بیرونی اختلاط نہ ہونے دیا جائے تو اولاد پھر ابتدائی آبادی کے عام اوسط کی طرف بازگشت کریگی۔

ف ۱۵۔ جاہنسن کا خالص سلسلۂ نسب کا نظریہ

(Johannsen's Pure Line Theory) (سنہ ۱۹۰۳ء) ــــــ جاہنسن، پروفیسر نباتیات کوپن ہیگن نے لوبیا کی پھلی (Kidney Beans) اور دوسرے پودوں پر تجربہ کرکے ایسے نتائج اخذ کیے ہیں جو تغیر اور وراثت کے مسائل کے لیے اہمیت رکھتے ہیں۔ صاحب موصوف نے غیر ملوث یا خالص سلسلۂ نسب کی یوں تعریف کی ہے۔ وہ صرف ایک ہی فرد کی تمام ایسی اولاد یا اخلاف پر مشتمل ہو جو مسلسل خود باروری (self-fertilisation) سے حاصل ہوئی ہو۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ ہر ایک نسل میں اولاد کا صرف ایک مورث یا پُرکھا ہوتا ہے اور اُس میں دو پُرکھوں (والدین) کے مختلف نابت مایوں کا اختلاط نہیں ہوتا۔

انہوں نے سیم کے اُنہیں پودوں سے متعدد بیج لیے۔ وزن کے لحاظ سے بیجوں میں طبعی تغیر پایا گیا، اور انہوں نے آبادی کے اوسط بیج کا وزن معلوم کیا، مختلف گروہوں کو علیحدہ علیحدہ بو دیا اور اس طرح

آبادی کو ۱۹ غیر ملوث یا خالص نسبوں میں علیحدہ کر لیا۔ انہیں معلوم ہوا کہ ہر خالص نسب میں گو وسیع قسم کی تقریباً طبعی تغیر پذیری تھی، تاہم بیج کا ایک ممیز اوسط وزن موجود تھا۔

مزید براں کسی ایک خالص نسب کے بیجوں کو وزن کے لحاظ سے جماعتوں میں ترتیب دینے اور انہیں علیحدہ بونے، اور اولاد کے ہر ایک سٹ سے پیدا شدہ بیجوں کا اوسط وزن متعین کرنے سے انہیں تمام حالتوں میں یہ معلوم ہوا کہ وہ اُس خالص نسب کے بیج کے اوسط وزن کے قریب قریب تھا جس سے اُن بیجوں کی جماعتیں بنائی گئی تھیں۔ اِس کا یہ مطلب ہے کہ ہر خالص سلسلۂ نسب میں بیج کے وزن میں جو تغیر ہوتا ہے اُس کا ارث عمل میں نہیں آیا، اور خالص سلسلۂ نسب کے حدود کے اندر انتخاب کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس کی تصریح یوں ہو سکتی ہے کہ خالص سلسلۂ نسب کے حدود میں جو طبعی تغیرات ہوتے ہیں وہ درحقیقت ایسے تغیرات بالکل نہیں ہیں کہ جو نباتی تبدیلیوں کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں، بلکہ اُن کی نوعیت ایسی ترمیموں کی ہے جو ماحول کے اثرات کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہیں۔ یہی تصریح اُس طبعی "تغیر" کی ہوگی جو صرف ایک فرد میں کسی واحد خاصہ کے پیدا ہونے میں واقع ہوتا ہے، مثلاً بیج کا وزن، پتوں میں جانبی رگوں کی تعداد، وغیرہ۔ اسی قسم کے "تغیرات" پر "ترخمیت" (fluctuations) کی اصطلاح کا اطلاق زیادہ مخصوص طور پر کیا جاتا ہے۔

لیکن جاھنسن نے معلوم کیا کہ کسی ایسی آبادی میں جو مختلف قسم کی خالص نسبوں کی ایک کثیر تعداد پر مشتمل ہو، انتخاب ایک خاص حد تک ہی موثر ثابت ہوا۔ یہ پیئر سن کے تخمینہ سے مطابقت رکھتا ہے (ملاحظہ ہو صفحہ ۸۴۳)۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ انتخاب کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ خالص نسب کی علیحدگی واقع ہو جاتی ہے، اور وہ منتخبہ خاصہ کے متعلق آبادی کے اوسط سے سب سے زیادہ انحراف ظاہر کرتی ہے۔ یقین کیا جاتا ہے کہ کسی آبادی یا نوع کے مختلف تمثیل کی خالص نسبوں کی ابتداء چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات کے

طور پر ہوئی ہے، اور حد تک پہنچنے کے بعد انتخاب صرف اُسی وقت موثر ہوگا جبکہ مزید ناگہانی تبدل واقع ہو۔ اس کی کچھ شہادت موجود ہے کہ یہ چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات ہجانت (crossing) کے بعد اپنے اِرث میں مینڈل[1] کے قانون کی متابعت کرتے ہیں۔

لہذا ایسا معلوم ہوتا ہے کہ وہ مسلسل تغیر جو کسی آبادی یا نوع میں ظاہر ہوتا ہے، دو ممیز اور جداگانہ حصول پر مشتمل ہے، یعنے ایک تو چھوٹے چھوٹے ناگہانی تبدلات پر، اور دوسرے اُن نرخیلتوں (fluctuations) پر جو ہر ناگہانی تبدل کے متعلق ظاہر ہوتی ہیں اور جن کی نوعیت ماحولی ترمیم کی ہوتی ہے، اس طرح کہ تمام ناگہانی تبدلات کی نرخیلتیں ایک دوسری پر متراکب ہو کر ایک مسلسل طبعی منحنی پیدا کر دیتی ہیں۔ کسی آبادی کے مسلسل تغیر کا یہ تخیل، جس میں خالص سبیں ہجانت (crossing) کی وجہ سے متواتر خلط ملط ہو رہی ہوں، ایسی آبادی میں اِرث اور بازگشت کے وقوع کی توجیہ و تصریح کے لیے کافی معلوم ہوگا، اور اس میں کسی ایسے تصور کی ضرورت نہ ہوگی جو اِرث میں آباؤ اجداد کے حصوں کا پہنچنا ضروری قرار دے۔

ف ۱۶ - خلطِ نسل (Hybridisation)

—— خلطِ نسل کے تجربات سے خصوصاً اُن قسموں کے ساتھ جو ایک دوسری سے زیادہ وسیع اختلاف نہ رکھتی ہوں، وراثت اور تغیر کے مسائل کو سب سے بہتر طریقہ پر حل کرنے کی امید کی جا سکتی ہے۔ مخلوط نسل (*hybrid*) کی اصطلاح کا اطلاق اب عام طور پر ایسے دو افراد کی اولاد پر کیا جاتا ہے، جو ایک یا زیادہ خصایص میں ایک دوسری سے کم و بیش نمایاں اختلاف رکھتی ہو۔ یہی درحقیقت اُس کا ابتدائی مفہوم تھا اگرچہ بعد میں یہ اصطلاح ایسی اولاد تک محدود کر دی گئی جو جداگانہ انواع کے افراد کی ہجانت (crossing) سے

[1] Mendel

پیدا ہوئی ہو۔ اس وقت ایسی مخلوط نسلوں کی مثالیں موجود ہیں جو جداگانہ اجناس کی ہجانت سے پیدا ہوئی ہیں۔

زہرادی پودوں کے خلطِ نسل کے عمل میں کسی ایک پودے، مثلاً الف، کے ایک یا زیادہ پھولوں سے نوخیز اور غیر نمو یافتہ زردانوں (anthers) کو چمٹے کے ذریعہ سے علحدہ کرلیا جاتا ہے، اور جب اِن پھولوں کی کلنیاں (stigmas) پختہ ہوجاتی ہیں تو ایک دوسرے پودے، (ب) کے پھول سے اسی طریقہ سے زردان نکال کر انہیں اُن پر منتقل کرکے پختہ کلنیوں سے چھودیا جاتا ہے۔ یہ ضروری ہے کہ اُن پھولوں کو جن کی زیرگی مقصود ہو، دوسرے زیرہ کے داخلہ سے بچانا چاہیئے مثلاً چرمی کاغذ کی تھیلیوں (Parchment bags) سے، اور دوسری احتیاطیں بھی کرنی چاہییں بظاہر بجز چند مستثنیات کے اس سے کوئی تفاوت نہیں پیدا ہوتا کہ الف، ب کی زیرگی کرے یا ب، الف کی زیرگی کرے۔ مخلوط نسل جنین اُن بیجوں میں ہوتے ہیں جو مصنوعی طور پر زیرگی کردہ پھولوں کے بیض خانوں (ovaries) میں پیدا ہوتے ہیں۔

ڈارون کی "ابتدائے انواع" (*Origin of Species*) شائع ہونے سے پہلے خلطِ نسل کے بہت سے ماہرین (hybridists) کو جو نتائج حاصل ہوئے وہ بہت مختلف تھے اور اُن سے وراثت اور تغیر کے مسائل کے سمجھانے میں کوئی مفید مطلب مواد حاصل نہ ہوا۔ مخلوط نسل سیرت اور خصایص میں کم و بیش نمایاں طور پر اپنے والدین کے بین بین ہوسکتے ہیں، یا ممکن ہے کہ وہ بعض خصایص میں ایک پُرکھے سے مشابہ ہوں اور دوسرے خصایص میں دوسرے پُرکھے سے مشابہ ہوں، اور علیٰ ہذا القیاس۔ مخلوط نسل پودوں کی اولاد میں یکے بعد دیگرے نسلوں میں اکثر اوقات اشکال کا غیر معمولی تنوع ظاہر ہوا، جس کی وجہ سے عام طور پر یہ خیال کیا جانے لگا کہ مخلوط نسلی عمل میں لانے سے بہت زیادہ قابلیتِ تغیر پیدا ہوجاتی ہے۔ متعدد حالتوں میں ایسا بھی پایا گیا کہ پُرکھوں کے مقابلہ میں مخلوط نسلوں میں طاقت و قوت کی نمایاں زیادتی ظاہر ہوئی اس کی تصریح و توجیہ ہنوز تشفی بخش طور پر نہیں دریافت ہوئی۔

بالآخر جداگانہ انواع کی بجانت سے جو مخلوط نسل (ہجین) پیدا ہوئے وہ عموماً کم و بیش عقیم (sterile) تھے۔ مینڈل (Mendel) نے تجربہ کا صحیح طریقہ دریافت کیا لیکن اس محقق کا کام (تحقیقات) ۳۵ سال تک نظر سے پوشیدہ رہا۔

ف ۱۷۔ مینڈل اور اُن کا کام — گریگو جاھن مینڈل

(Gregor Johann Mendel) (۱۸۲۲ء۔ ۱۸۸۴ء) بوھیمیا میں برون (Brünn) کی خانقاہ کے راہب تھے، اور ۱۸۶۸ء میں رئیس رہبان (Abbot) کے درجہ کو پہنچے۔ انھوں نے اپنے سب سے اہم تجربات اس خانقاہ کے باغ میں ۱۸۵۷ء سے لے کر ۱۸۶۵ء تک انجام دیے۔ اِن کے نتائج ۱۸۶۵ء میں برون کی انجمنِ تاریخِ طبیعی (Natural History Society) میں پیش کیے گئے اور ۱۸۶۶ء میں اس انجمن کی روئداد میں شایع کیے گئے۔ ۱۹۰۰ء میں تین ماہرینِ نباتیات، ھیوگو ڈی فریس (Hugo de Vries)، شرماک (Tschermak) اور کورنس (Correns) نے ازسرِ نو بطورِ خود ان کا انکشاف کیا اور اس امر کا پتہ چلانے میں کہ اُس سے قبل اس قسم کا کام ہوا ہے یا نہیں، مینڈل کا مضمون ہاتھ آگیا۔

مینڈل کے طریقوں اور تجربوں سے نسلیاتی تحقیقات (genetic research) کی یقینی اور مستحکم بنیاد پڑی۔ صاحب موصوف نے مٹر (pea) اور خاص کر اُس مٹر کی جو کھایا جاتا ہے (*Pisum sativum* پیسَم سٹیوم) کی چند اقسام سے کام لیا تھا۔ اُن کی کامیابی کا دارومدار زیادہ تر مندرجۂ ذیل احتیاطوں پر تھا:— (ا) وہ خالص ایک ہی قسم کی اشیاء سے تجربہ کیا کرتے تھے اُن کے مستعملہ مٹر خالص صنف اور اصلی نسل کے تھے۔ (ب) وہ ہر ایک خاصّہ یا سیرت کے متعلق علٰحدہ طور پر تحقیقات کرتے تھے؛ (ج) وہ ہر ایک فرد کی اولاد کا علٰحدہ علٰحدہ اندراج کیا کرتے تھے؛ (د) انھوں نے کم از کم تیسری نسل تک کے اندراجات محفوظ رکھے۔ مٹر کی اصناف و اقسام کو تجربہ کے لیے استعمال کرنے میں یہ فوائد تھے کہ اُن میں مستقل اور بآسانی

قابلِ شناخت تفریقی خصائص (خصائصِ فارقہ) پائے جاتے تھے، اُن کے پھولوں کی خود زیرگی باقاعدگی کے ساتھ عمل میں آتی تھی، اور اُن کی مخلوط نسل (hybrids) کامل طور پر خصیب ہوتی تھی (یعنے باروری کی قابلیت رکھتی تھی)۔

مینڈل نے فارق خصائص کے متعدد جوڑے قائم کیے، ان فارق خصائص کی وجہ سے اُن کی مٹر کی اصناف کو تمیز کیا جا سکتا تھا، مثلاً زرد یا سبز تخم برگ، نرم یا شکن دار بیج، اونچا پن یا بونا پن (لمبے یا چھوٹے تنے) وغیرہ۔ انہوں نے ہر ایک جوڑے کے متعلق علحدہ اور جداگانہ طور پر بحث کی۔

اُنہوں نے ایک خالص دراز قامت اونچی صنف کی ہجانت ایک خالص پست قامت صنف کے ساتھ عمل میں لاکر ایک دوغلی نسل پیدا کی اور دریافت کیا کہ تمام مخلوط نسل (دوغلی) اولاد، جس کو اب پہلی بنوی نسل (filial generation) (F_1) کہتے ہیں، دراز قامت یا اونچی تھی اور اس طرح دراز قامت یا اونچے پُرکھے سے مشابہ تھی۔ چنانچہ اُنہوں نے دراز قامتی کے خاصّہ یا اونچے پن کو غالب خاصہ (dominant character) کے نام سے موسوم کیا۔ اُنہوں نے اِن اونچے مخلوط نسل (دوغلے) پودوں میں ذاتی تخصیب یعنے خود باروری (self-fertilisation) ہونے دی اور ان کی تمام اولاد کا [جس کو اب دوسری بنوی نسل (second filial generation) (F_2) کہتے ہیں] احتیاط کے ساتھ اندراج کیا۔ ایسا کرنے پر اُنہیں معلوم ہوا کہ دراز قامت اور پست قامت اولاد کی نسبت تین اور ایک (۳ : ۱) کی ہے (اصلی اعداد جو حاصل ہوئے ۷۸۷ : ۲۷۷ تھے)۔

لہٰذا پست قامتی (بونے پن) کا خاصّہ پہلی یا مخلوط (دوغلی) نسل میں محض مستور یا پوشیدہ تھا، مینڈل نے اُسے غیر نمویافتہ، یا مغلوب خاصّہ (recessive character) کے نام سے موسوم کیا۔ اُنہیں معلوم ہوا کہ اگر اِن بونے پودوں کو، جو دوسری نسل کا ایک رُبع حصہ ہوتے ہیں، آپس میں بارور ہونے دیا جائے تو اِن سے بجز بونے پودوں کے کسی دوسری قسم کی اولاد

سہ بارور

نہیں پیدا ہوتی، یعنے اُن کی نسل اصلی اور سچی تھی اور وہ پست قامتی (بونے پن) کے خاصّہ کے لحاظ سے خالص رہے (pure recessives خالص مغلوب)۔ لیکن جب اِس دوسری نسل کے دراز قامت پودوں کو آپس میں بارور ہونے دیا گیا تو اُنہیں معلوم ہوا کہ اُن میں سے ایک ثلث حصے (یعنے پوری دوسری نسل کے چوتھائی حصّے) سے صرف دراز قامت اولاد پیدا ہوئی، جو خالص غالب قسم (pure dominants) کی تھی۔ بقیہ دو ثلث (یعنے پوری دوسری نسل کا آدھا حصّہ) غیر خالص غالب (impure dominants) یعنے مخلوط نسل (دوغلے) تھے، جو پہلی نسل کے مخلوط نسل (دوغلے) پودوں سے مشابہ تھے اور اُنہیں کی طرح دراز قامت اور پست قامت اولاد تین اور ایک (۳:۱) کی نسبت میں پیدا کرتے تھے۔ اِس طرح دوسری نسل (F_2) میں، خالص غالب (Pure dominants)، مخلوط نسل (یعنے غیر خالص غالب (impure dominants)، اور خالص مغلوبوں (pure recessives) کی نسبت ۱: ۲: ۱ پائی گئی۔

اس کی ترسیمی تعبیر شکل ۳۴۲ کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ دونوں اقسام کی ہجانت کی تعبیر (D×R) کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اور یکے بعد دیگرے بنوی نسلوں (filial generations) کی تعبیر (F_1)، (F_2) وغیرہ، کے ذریعہ۔ غالب خاصہ کی تعبیر (D) کے ذریعہ اور مغلوب (recessive) کی تعبیر (R) کے ذریعہ، خالص غالب (pure dominant) کی تعبیر (DD) کے ذریعہ، خالص مغلوب (pure recessive) کی تعبیر (RR) کے ذریعہ، اور غیر خالص غالب (impure dominant) یعنے مخلوط نسل کی تعبیر D (R) کے ذریعہ کی جاتی ہے۔

نہایت عجیب اور خاص امر یہ ہے کہ دوسری نسل میں اور اس کے بعد کی آنے والی نسلوں میں خالص اقسام، مخلوط (دوغلی) نسلوں سے ایک معیّن نسبت میں علٰحدہ ہوجاتی ہیں۔ مینڈل نے اس کی توضیح و توجیہ بھی بیان کی تھی۔ وہ یہ تھی کہ مخلوط (دوغلی) نسلوں سے پیدا شدہ

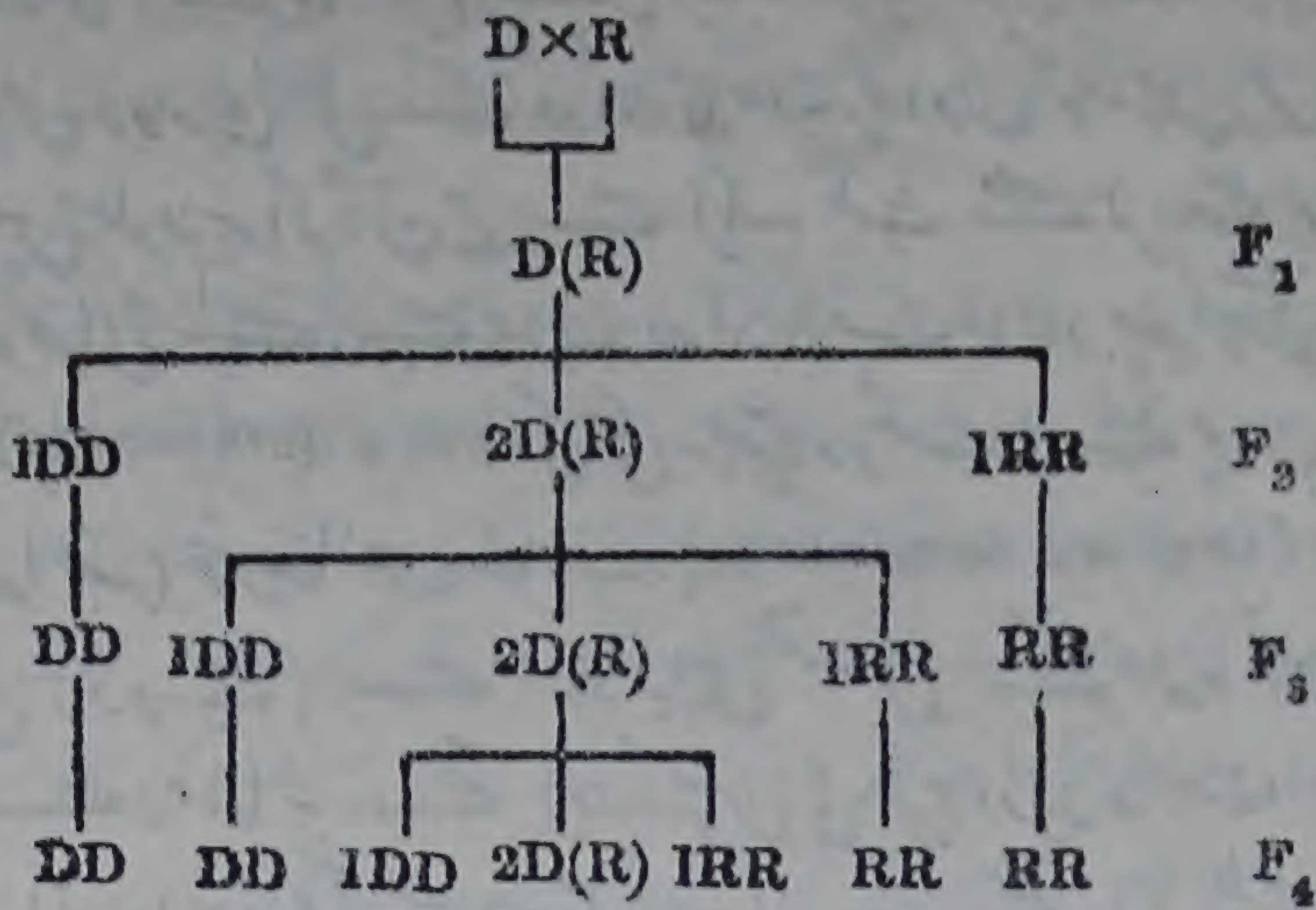
ثابت خلیے (جو مینڈل کے خیال میں زیرہ دانے اور بیض خلیے تھے) دو مساوی گروہوں میں

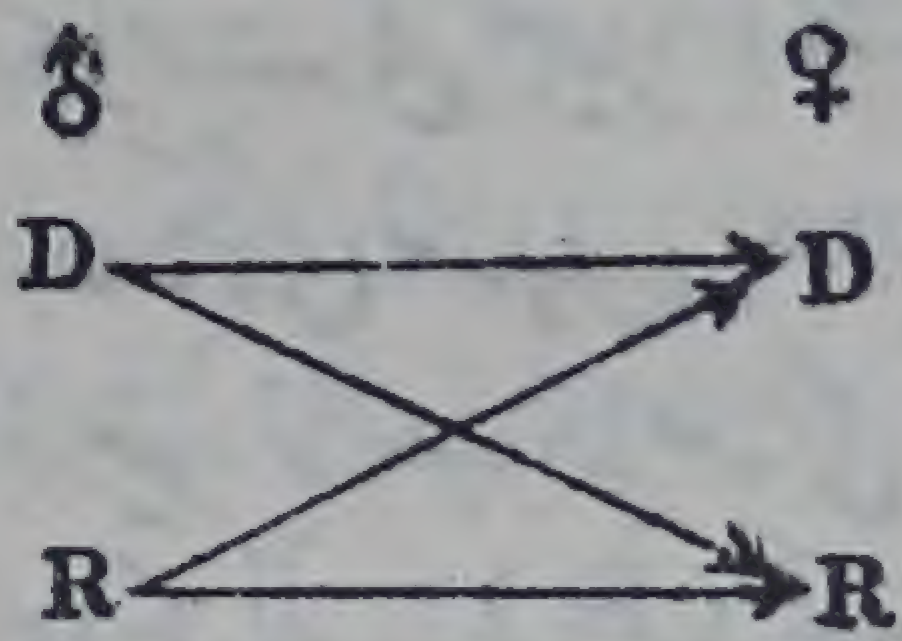
D×R

D(R) F_1

1DD 2D(R) 1RR F_2

DD 1DD 2D(R) 1RR RR F_3

DD DD 1DD 2D(R) 1RR RR RR F_4

شکل ۳۳۴۔

جدا جدا یا علیٰحدہ ہو گئے، اس طرح پر کہ نر اور مادہ خلیوں میں سے نصف تو غالب خاصّہ کے (جسے اب ہم غالب عامل کے نام سے یاد کرنا پسند کرتے ہیں) حامل رہے، اور بقیہ نصف مغلوب عامل (recessive factor) کے حامل رہے۔

♂ ♀

D → D

R → R

شکل ۳۳۵۔

ظاہر ہے کہ ذاتی تخصیب یعنے خود باروری میں ایک غالب یا ایک مغلوب ♂ خلیے کو ایک غالب یا ایک مغلوب ♀ خلیے سے ملنے کے موقعے مساوی ہیں۔ چنانچہ یوغہ میں جو ممکن اشتراکات یا مجموعے ہو سکتے ہیں وہ شکل ۳۳۵ میں تیروں کے ذریعہ اس طرح بتائے گئے ہیں DD، DR، RD، RR یعنے DD 2DR، RR، اور یہ تجربہ کے نتیجہ کے مطابق ہے۔ اگر ہم غالب اور مغلوب عاملوں کو علی الترتیب A اور a سے تعبیر کریں تو (A+a) (A+a) یعنے (AA+2Aa+aa) کی

کی توسیع سے دوسری نسل میں خالص اور مخلوط نسل اولاد کی تقسیم ظاہر ہوتی ہے۔

یہ امر یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اگر کئی نسلوں تک تجربہ کا سلسلہ جاری رہے اور خود بارور کردہ تمام افراد مساوی طور پر خصیب یعنی بارور ہوں (مثلاً بالفرض ہر ایک فرد سے چار اولادیں ہوئیں) تو مخلوط (دوغلی) نسلوں کی تعداد بہ نسبت خالص افراد کی تعداد کے کم تر ہوتی جائیگی۔اِس کا تخمینہ آسانی کے ساتھ کیا جا سکتا ہے کہ دسویں مُضوی (inbred) نسل (گیارہویں بنوی نسل) میں ذیل کی نسبت ہوگی:۔خالص غالب : مخلوط نسل : خالص مغلوب = ۱۰۲۳ : ۲ : ۱۰۲۳، ن مُضوی نسل میں حسب ذیل نسبت ہوگی: $۲^{ن} - ۱ : ۲ : ۲^{ن} - ۱$،

مینڈل کے نظریہ کی تصدیق مخلوط نسلوں کی خالص غالب نسلوں کے ساتھ ہجانت کرنے پر ہو سکتی ہے۔اگر مخلوط نسلوں سے پیدا شدہ D اور R عاملات والے نابت خلیوں کی تعداد مساوی ہو، اور خالص غالب نسلوں کے تمام نابت خلیوں میں D عامل موجود ہو تو پھر غالب نابت خلیوں کو غالب یا مغلوب نابت خلیوں سے ملنے کے موقعے مساوی ہیں، اور نتیجہ یہ ہونا چاہیے کہ اولاد میں خالص اور غیر خالص غالبوں کی تعداد مساوی ہو۔یہی درحقیقت پایا بھی جاتا ہے۔اسی طرح مخلوط نسلوں کی ہجانت خالص مغلوبوں (pure recessives) کے ساتھ کرنے سے غیر خالص غالبوں اور خالص مغلوبوں کی مساوی تعداد حاصل ہوتی ہے۔

مینڈل کے کام سے جو نتائج اخذ ہوئے ہیں اُن میں سے خاص حسب ذیل ہیں:۔

(ا) یہ خیال یا تصور کہ متبادل اکائی خصائص کے جوڑوں کے نمائندے نابت خلیوں میں کے عوامل ہیں۔

اُنہیں اکائی خصائص اِس وجہ سے کہتے ہیں کہ اُن کا (بلکہ یوں کہنا چاہیے کہ اُن کے نمایندہ عاملوں کا) اِرث اکائیوں کی شکل میں ہوتا ہے، یعنے یا تو اُن کا اِرث ہوتا ہے یا بالکل نہیں ہوتا، لیکن جزئی اِرث نہیں ہوتا۔

(ب) غالب اور مغلوب خصایص کا تخیل۔ D×R سے D (R) حاصل ہوتا ہے۔ اِسے بعض اوقات قانونِ غلبہ (Law of Dominance) کہتے ہیں۔ لیکن درحقیقت دیکھا جائے تو ایسا کوئی قانون نہیں ہے۔ اب ایسی متعدد حالتیں معلوم ہیں جن میں مخلوط نسل اولاد کے خصائص والدین یا پُرکھوں کے دو فارق خصایص کے کم و بیش بین بین ہوتے ہیں (اِس کی تصریح کے لیے ملاحظہ ہو ف۲۰)۔ اس حالت میں دونوں خالص اشکال اور ۱ : ۲ : ۱ النسبت دوسری نسل F_2 میں نمایاں طور پر قابلِ شناخت ہوتے ہیں۔

(ج) دوسری اور اُس کے بعد آنے والی نسلوں میں مخلوط نسلوں سے خالص اشکال کی علٰحدگی یا تفریق کا وقوع۔

(د) نابت خلیوں میں عاملوں کی علٰحدگی۔ یہ مینڈل کے قانون کا اصلی جُز ہے۔

ف۱۸۔ متبادل الشکل (Allelomorphs)، وغیرہ ــــ اب خصائص فارقہ کے جوڑوں کو متبادل الشکل کہتے ہیں، جن میں سے ایک خاصّہ ہر جوڑے میں غالب اور دوسرا خاصّہ مغلوب ہوتا ہے۔ اگر نابت خلیوں کے غالب اور مغلوب عاملوں کی تعبیر علی الترتیب A اور a سے کی جائے (یا B اور b، C اور c وغیرہ سے) تو ایک خالص غالب کے یوغہ اور جسمی خلیوں کے نابت مایہ میں دو عامل AA ہونگے، ایک خالص مغلوب کے نابت مایہ میں دو عامل aa ہونگے، اور ایک مخلوط نسل کے نابت مایہ میں دو عامل Aa ہونگے۔ صرف مخلوط نسل ہی کے یوغہ اور جسمی خلیوں کے نابت مایہ میں ایسا ہوتا ہے کہ دونوں عامل A اور a کا ایتلاف ہوتا ہے۔ یوغہ کی اصطلاح کے مفہوم میں وسعت دی گئی ہے

اور اُس سے نہ صرف وہ خلیہ مراد ہے جو باروری سے حاصل ہوتا ہے بلکہ وہ عضویہ بھی شامل ہے جو اُس سے پیدا ہوتا ہے۔ اسی واسطے خالص غالبوں اور خالص مغلوبوں کو **ہم نسب** (homozygotes) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے (جن کی تعبیر AA اور aa سے کی جاتی ہے)، اور ہجین یعنے مخلوط نسل (دو غلے) کو **مختلف النسب** (heterozygote) کہتے ہیں (جس کی تعبیر Aa سے کی جاتی ہے)۔

خالص غالب کو اُس خاصہ کے لیے جس کی تعبیر A سے ہوتی ہے، ہم نسبی (homozygous) کہتے ہیں اور خالص مغلوب کو اُس خاصہ کے لیے جس کی تعبیر a سے ہوتی ہے، ہم نسبی کہتے ہیں۔ خالص غالب کے ہر نابت خلیہ کو صرف ایک ہی عامل A حاصل ہوتا ہے؛ خالص مغلوب کے ہر نابت خلیہ کو صرف ایک عامل a حاصل ہوتا ہے۔ لیکن ہجین یعنے مخلوط نسل (دو غلے) میں A اور a عوامل علحدہ ہو کر مختلف نابت خلیوں میں چلے جاتے ہیں۔ یہ اُس خلویاتی مشاہدے کے مطابق ہے جس میں (اعلیٰ پودوں میں) اُن بذروں کی تکوین میں جن سے ♂ اور ♀ خلیے حاصل ہوتے ہیں، لونی اجسام کی تخفیف پائی جاتی ہے۔ یہ خوب یاد رکھنا چاہیے کہ نابت خلیے ہمیشہ خالص ہوتے ہیں، اُن میں کسی جوڑے کے دونوں عامل کبھی موجود نہیں ہوتے۔

ف ۱۹۔ دو مخلوط نسلوں کے ہجین (Dihybrid Crosses)۔

مینڈل نے فارق خصائص کے دو جوڑوں کے ذریعہ بھی تجربہ کیا۔ وہ مٹر کی ایک ایسی قسم کی جس کے تخم برگ زرد اور بیج گول (دونوں غالب خصائص) تھے، اور ایک ایسی قسم کی جس کے تخم برگ سبز اور بیج شکن دار (دونوں مغلوب خصائص) تھے، ہجابنت عمل میں لائے۔ ایسا کرنے پر انہیں معلوم ہوا کہ بہ لحاظ ارث خصائص کے یہ جوڑے ایک دوسرے سے بالکل علحدہ تھے۔ ان سے جو بیج حاصل ہوئے وہ سب کے سب زرد اور

گول تھے، اور اس لیے، چونکہ اِن خصائص کا انحصار بیجوں میں کے مخلوط نسل یعنے دو غلے جنینوں کے خصائص پر تھا، ہم کہ سکتے ہیں کہ مخلوط نسلوں میں دونوں غالب خصایص ظاہر ہوئے۔ خود باروری کردہ مخلوط نسل پودوں سے حاصل شدہ بیج چار تمثیلوں کے تھے:۔ (ا) زرد اور گول، (ب) زرد اور شکن دار (ج) گول اور سبز، (د) شکن دار اور سبز، جن کی باہمی نسبت علی الترتیب ۹ : ۳ : ۳ : ۱ تھی، اور اصلی تعدادیں ۳۱۵ : ۱۰۱ : ۱۰۸ : ۳۲ تھیں۔ لیکن یہ گروہ یکساں نہیں ہیں، جیسا کہ مینڈل نے اپنے تجربہ کو اس کے بعد کی نسل تک جاری رکھ کر دکھا دیا۔ حاصل شدہ نتائج کا انکشاف نظری توضیح سے بہترین طور پر کیا جا سکتا ہے۔ نظریہ اور تجربہ دونوں ایک دوسرے کے بالکل مطابق ہیں۔

اگر ہم اُن دونوں خالص اشکال کو جن کی ہجانت ہوئی ہو AABB اور aabb (A زرد، B گول، a سبز، b شکن دار) سے تعبیر کریں یا ہم ان صفات کے ابتدائی حروف سے تعبیر کر سکتے ہیں، یعنے زرد کے لیے ز، گول کے لیے گ، سبز کے لیے س، اور شکن دار کے لیے ش) تو پہلی یا مخلوط نسل F_1 اولاد کی تعبیر Aa Bb (ز س گ ش) سے ہو سکتی ہے جس میں دونوں غالب خصایص ظاہر ہیں۔ مخلوط نسل نابت خلیے علیحدہ ہو کر چاروں تمثیلوں کی مساوی تعداد میں ہو جائینگے، AB، Ab، aB، ab (یہ عاملوں کے ممکن اشتراکات یا مجموعے ہیں، مگر Aa اور Bb نہیں واقع ہونگے)۔ باروری میں اِن تمثیلوں کے چاروں نر خلیوں میں سے کوئی ایک علی الترتیب چاروں مادہ خلیوں میں سے کسی ایک کے ساتھ ممزوج ہوگا لہذا کل سولہ (۱۶) ممکن اِشتراکات یا مجموعے واقع ہو سکینگے، لیکن ان میں سے بعض مجموعے مماثل ہونگے۔ اِن کا حل کر لینا آسان ہے۔ یہ $(AA+2Aa+aa)\times(BB+2Bb+bb)$ کو پھیلاتے سے بھی حاصل ہو سکتے ہیں، اور حسب ذیل ہیں:—

(۱)	1AABB	— A اور B دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان نو اقسام میں A اور B دونوں ہیں۔ لہذا یہ تمام زرد اور گول ہونگے۔
(۲)	2AABb	— صرف A کے لیے ہم نسب	
(۳)	2AaBB	— صرف B کے لیے ہم نسب	
(۴)	4AaBb	— دونوں خصائص کے لیے مختلف النسب	
(۵)	1AAbb	— A اور b دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان تین میں A اور bb ہیں لہذا یہ تمام زرد اور شکن دار ہونگے۔
(۶)	2Aabb	— صرف b کے لیے ہم نسب	
(۷)	1aaBB	— a اور B دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	ان تین میں B اور aa ہیں، لہذا یہ تمام گول اور سبز ہونگے۔
(۸)	2aaBb	— صرف a کے لیے ہم نسب	
(۹)	1aabb	— a اور b دونوں کے لیے ہم نسب (خالص تمثیل)	۱ شکن دار اور سبز۔

مندرجۂ بالا تختہ سے صاف ظاہر ہے کہ دوسری نسل کے ۹:۳:۳:۱ نسبت بنانے والے گروہوں میں کون کون سی تمثیلیں شامل ہیں۔ حسب ذیل نکات کو مدِّنظر رکھنا چاہیے:—

(۱) خصائص کے دو جوڑوں کے متعلق بھی تجربی تحقیقات کس قدر پیچیدہ ہوجاتی ہے:

(۲) ۱۶ اولادوں میں صرف چار اولادیں دو خصائص کے لیے ہم نسبی یا خالص ہوتی ہیں۔ دوسری اولادیں کم از کم ایک جوڑ خصائص کے لحاظ سے مختلف النسب ہوتی ہیں، لہذا ابعد کی نسلوں میں مزید علٰحدگی واقع ہوگی:

(۳) دو خالص پرکھا تمثیلوں کے علاوہ دو دوسری خالص تمثیلیں

AAbb اور aaBB جو خصائص کے نئے اشتراکات یا مجموعوں کی نمایندہ ہوتی ہیں، علحدہ ہو جاتی ہیں؛ یقین کیا جاتا ہے کہ یہ ایک طریقہ ہے جس سے نئی اصناف یا انواع پیدا ہو سکتی ہیں؛ اس کی بھی بڑی علمی اہمیت ہے۔ مثلاً گیہوں کی دو ایسی صنفوں کی ہجانت عمل میں لانے سے، جن میں سے ایک صنف اچھی خاصیت کی اور دوسری صنف خراب خاصیت کی ہو، باز اشتراک کے ذریعہ ایک ایسی صنف پیدا کرنا ممکن ہے جس میں دونوں اچھی خاصیتیں موجود ہوں اور خراب خاصیت نہ آنے پائے۔

۲۰۔ تازہ تحقیقات ــــ مینڈل کا قانون ایسی متعدد حالتوں میں صحیح پایا گیا ہے جو پہلے مبہم خیال کی جاتی تھیں یا جن کی توجیہ اس قانون سے نہیں سمجھی جاتی تھی، چنانچہ اب متعدد ماہرین فن اس کو تناسلی پیدائش کی تمام حالتوں میں وراثت کے لیے ایک ایسا اصول سمجھتے ہیں جس کا عام اطلاق ہو سکتا ہے، اور یہ خیال کرتے ہیں کہ یہ ماحولی ترمیم کے ساتھ "ارث کے مختلف طریقوں" کی توجیہ کے لیے کافی ہے۔

بایں ہمہ، مینڈل کے نظریہ میں حالیہ سالوں میں بہت توسیع اور ترمیم عمل میں آئی ہے۔ پہلے یہ یقین کیا جاتا تھا کہ نابت مایہ میں غالب اور مغلوب دونوں خصایص معین عاملوں کے طور پر موجود ہوتے ہیں، اور اب بھی بعضوں کا یہی خیال ہے۔ لیکن یہ یقین کرنے کے لیے قوی وجوہ موجود ہیں کہ فارق اکائی خصایص کے ہر ایک جوڑے میں صرف ایک ہی عامل متعلق ہوتا ہے، اور غالب اور مغلوب خصایص کی تعیین علی الترتیب اس عامل کی موجودگی اور غیر موجودگی سے عمل میں آتی ہے۔ اس امر کی پوری توجیہ اور توضیح ہو جائیگی کہ ہمیں ایک ہی نابت خلیہ میں A اور a کیوں ایک ساتھ کبھی نہیں ملتے۔ اس نقطۂ نظر کے مطابق مخلوط نسل اور دونوں خالص تمثیلوں کے لیے بعض اصطلاحیں استعمال کی جاتی ہیں۔ خالص غالب جس میں اس عامل (AA) کی دوہری مقدار ہو، دو جنسلہ[1] کہلاتا ہے۔ مخلوط نسل کو جس میں (Aa) کی مفرد مقدار ہوتی ہے سَبَقَہ یا (simplex) کہتے ہیں؛ اور خالص مغلوب کو جس میں عامل

[1] سابقہ۔ دوہریا

بالکل موجود نہیں ہوتا (aa) نہریا (nulliplex) کہتے ہیں۔ غالب خاصہ[a] کے نمو یا اظہار کے لیے عامل کی ایک مفرد مقدار ہی کافی ہو سکتی ہے، اور اس حالت میں مخلوط نسل اس خاصہ کے لحاظ سے خالص غالب پر رکھنے سے مشابہ ہوگا۔ لیکن اگر ایسا نہ ہو تو مخلوط نسل اولاد کم و بیش بین بین رہیگی۔

اب بعض حالات میں ایسا معلوم ہو گیا ہے کہ کسی خاصہ کا انحصار صرف ایک عامل پر نہیں بلکہ دو، تین یا زیادہ عاملوں پر ہو سکتا ہے۔ حتیٰ کہ حال حال میں یہ دعویٰ کیا گیا ہے کہ بیشتر خاصّوں کا انحصار کثیر التعداد عاملوں پر ہوتا ہے، اور یہ کہ ایک ہی عامل پر انحصار ہونا ایک استثنائی حالت ہے۔ جو کچھ بیان کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہوگا کہ ایسی حالتوں کی تحقیق و تحلیل میں بڑی دِقّت کا سامنا ہوتا ہے، اور اگر متعدد عوامل کار فرما ہوں تو اُن کی تحقیق و تحلیل تقریباً ناممکن ہو سکتی ہے۔

دوسرا مظہر رابطہ (linkage) یا زواجی مواصلت کا ہے، جس میں دو خصایص ہمیشہ منسلک اور موتلف ہوتے ہیں، بہ ظاہر اس وجہ سے کہ جن عاملوں پر اُن کا انحصار ہوتا ہے وہ اُسی لونی جسم میں موجود ہوتے ہیں اور کسی نہ کسی طریقہ سے باہم مربوط اور جُڑے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ یہ بھی معلوم کیا گیا ہے کہ چند عامل ایسے بھی نمودار ہو جاتے ہیں کہ جو بعض دوسرے عاملوں کے نمو یا اظہار کو روکتے ہیں یا روکنے کا رُجحان رکھتے ہیں، اور اسی واسطے اُن کو محدّد (limiting) رَدعی (inhibiting) یا مُہلک (lethal) عاملوں کے ناموں سے موسوم کیا جاتا ہے۔ مثلاً بعض مخلوط نسلوں میں زرخیز زیرہ کے عدم نمو کا سبب ایک مہلک عامل کی موجودگی بیان کیا گیا ہے۔

هجانت عمل میں لانے پر بعض حالتوں میں جو بازگشت واقع ہوتی ہے، اُس کی توجیہ و توضیح بھی اب مینڈل کے اصول پر سمجھائی گئی ہے۔ ایک خاصہ جو کسی آبا و اجداد میں موجود ہو اور جس کا انحصار دو متممی عوامل (complementary factors) پر ہو، مفقود یا غائب ہو جائیگا اگر نسلوں میں نازل ہونے کے دوران میں عوامل علحدہ ہو گئے ہوں۔ لیکن اگر

---

[a] Chromosome

ہیجانت کرنے پر اتفاقاً دونوں عامل متحد ہو کر ایک جگہ ہو جائیں تو وہ خاصہ پھر ظاہر ہو جائے گا۔ لیکن بازگشت کی بعض حالتیں ایسی ہیں جو محض ایک مغلوب خاصہ کے جو عرصۂ دراز تک معطل یا پوشیدہ رہا ہو، پھر ظاہر ہو جانے کی وجہ سے واقع ہوتی ہیں۔

۲۱۰۔ مینڈلیزم (مینڈلیت) اور حیات پیمائی

حیات پیمائی — یہ کہا جاتا ہے کہ اگرچہ سابق میں مینڈلیزم (Mendelism) کے نتائج کو حیات پیمائی (Biometry) کے نتائج کے ساتھ منطبق اور موافق بنانا ضروری تھا، اب یہ ضروری ہے کہ حیات پیمائی کے نتائج کو مینڈلیزم کے نتائج کے ساتھ منطبق اور موافق بنایا جائے۔ کم از کم ایک بات تو مسلمہ ہے جس کو سب مانتے ہیں۔ حیات پیمائی سے اِرث کی فعلیاتی تصریح کسی طرح ویسی نہیں ہوتی جیسی کہ مینڈلیزم سے ہوتی ہے۔ مثلاً اُس سے وراثت کی میکانیت کے متعلق کچھ پتہ نہیں چلتا۔ اس کے خاص نتائج ایسی تعمیمات (generalisations) ہیں جو شماریاتی معطیات و مدلولات (statistical data) پر مبنی ہیں۔ یہ اکثر کہا جاتا ہے کہ مینڈلیزم افراد کی نباتی ترکیب کے متعلق صحیح معلومات حاصل کرنے کی کوشش کرتی ہے، جس سے اُن کی اولاد کے خصائص کے متعلق پیشین گوئی ہوتی ہے اور حیات پیمائی کی مدد سے محض کسی فرد کی اغلب سیرت کا اندازہ کیا جاتا ہے، جو اُس کے آباؤ اجداد کے خصائص کے علم کی بناء پر ہوتا ہے۔

اس امر پر بہت سے اصحاب متفق ہیں کہ جہاں کہیں مینڈلیزم سے استنتاج ممکن ہو (یعنے نتیجہ نکالا جا سکتا ہو) وہ حیات پیمائی کے ذریعہ حاصل شدہ نتیجہ کی نسبت بہت قابلِ ترجیح ہے مگر وہ یہ بھی بتاتے ہیں کہ اُن حالتوں میں جن میں خصائص کا انحصار

متعدد عاملوں پر ہو اور اِس وجہ سے مینڈلی تحلیل عملاً ناممکن ہو، حیات پیمائی کے ذریعہ حاصل کردہ نتیجہ نمایاں طور پر کارآمد ہوگا۔ دوسروں کا یہ خیال ہے کہ چونکہ حیات پیمائی میں ماحولی ترخیتیوں اور تغیرات کے درمیان کوئی امتیاز نہیں ہے اور چونکہ اُس کے معطیات اور مدلولات کافی طور پر تنقیدی نہیں ہوتے۔ اور مزید برآں اُس میں ارث کا تخیل مینڈلیزم کے ارث کے تخیل سے مختلف ہے، لہٰذا وہ (حیات پیمائی) اُصول سائنس کے خلاف ہے اور اُس کے نتائج حیاتیاتی نقطۂ نظر سے کوئی قیمت نہیں رکھتے (یعنے بیکار ہیں)۔

ف۲۲۔ ارتقاء میں لیمار کی عامل۔۔۔۔۔ لیمارکیت (Lamarckism) کو اُس کی جدید شکل میں بعض ماہرینِ حیاتیات (نیولیمارکیئین (Neo-Lamarckians) نے ارتقاء کا ایک اہم ذیلی عامل تصور کیا ہے۔ اِس کا تذکرہ ف۵ میں کیا جا چکا ہے۔ اِس امر کا دعویٰ کیا جاتا ہے کہ اگر لیمار کی عامل کو مان لیا جائے تو وہ چند مظاہر اور خصائص اور ساختوں کی بعض جماعتوں کی ارتقا کی توجیہ اور تصریح کے لیے نظریۂ ڈاروِن کی نسبت یا ناگہانی تبدّل کے نظریہ (Mutation Theory) کی نسبت کہیں زیادہ بہتر ثابت ہوگا: مزید برآں یہ دعویٰ بھی کیا جاتا ہے کہ قدامیات (Palæontology) [جس میں قدامیاتی نباتیات (Palæobotany) بھی شامل ہے] کی تعلیم سے صریحاً ظاہر ہے کہ ارتقاء کا وقوع درحقیقت کسی نئی چیز کے نمو سے نہیں ہوا، بلکہ زیادہ تر موجودہ ساختوں کی ترمیم اور توافق سے ہوا ہے، اور یہ کہ یہ لیمار کی اصول کے عین مطابق ہے۔

ف۲۳۔ نظریۂ ڈاروِن (۱۸۵۹ء)۔۔۔۔۔ ڈاروِن نے "مفرد تغیرات" (single variations) (جو اَب ناگہانی تبدلات میں شامل ہیں) پر جو بعض اوقات واقع ہوتے ہیں کسی قدر غور کیا تھا، لیکن موصوف کا

خیال تھا کہ یہ ارتقا میں بہت کم اہمیت رکھتے ہیں، کیونکہ ان کا وقوع بہت شاذ ہوتا ہے اور یہ آبائی اشکال کی باہمی ہجانت سے فی الفور غائب ہو جاتے ہیں۔ ڈارون ایک حد تک اس کے بھی قائل تھے کہ اصول لیمارک ایک ذیلی عامل کی حیثیت رکھتا ہے۔ لیکن انہیں چھوٹے انفرادی تغیرات (دیکھو باب اٹھارہ) کے مسلسل انتخاب پر بالخصوص اعتماد تھا۔ ڈارون کے نَو مُتبّعین (Neo-Darwinians) نے (جن میں والیس[1] اور وئیزمن[2] شامل ہیں)، لیمارکی عامل سے قطعی انکار کیا اور انتخابِ طبعی (Natural selection) کو بالکل کافی عامل تصور کیا۔

اس میں شک نہیں کہ انتخاب طبعی اُن تغیرات پر عمل کرتا ہے جو ظاہر ہوئے ہیں۔ ارتقاء کے دو شرائط تغیر اور وراثت ہی ہیں۔ لیکن نومتبعینِ ڈارون کا اعتقاد تھا کہ انتخابِ طبعی کا عمل تراکمی (cumulative) ہوتا ہے اور یہ کہ منتخب افراد کی اولاد اُسی جانب اختلاف ظاہر کرنے کا رجحان رکھتی ہے، جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تغیر پذیر خاصّہ بتدریج زیادہ قوی اور شدید ہوتا جاتا ہے۔ اِس طرح انتخاب طبعی کی کارفرمائی کے متعلق زیادہ غلو کرنے کا رجحان ہوتا گیا اور اُسے بجائے صرف ایک عامل کے ایک سبب سمجھا جانے لگا۔

اب ڈارون کے بعض متبعین اور نومتبعین اس امر کا اعتراف کرینگے کہ چھوٹے مسلسل تغیرات کے انتخاب طبعی کے ساتھ ساتھ ناگہانی تبدّل (mutation) بھی نئے اصناف و انواع کی ابتداء میں ایک اہم حصّہ لیتا ہے۔

نظریۂ انتخاب کو ہمہ گیر مقبولیت نہیں حاصل ہوئی اور اُسے سب نے مسلمہ نہیں سمجھا۔ اُس پر مختلف پیرایوں سے تنقید ہوئی اور اعتراضات کیے گئے:— (۱) یہ سمجھنا مشکل تھا کہ چھوٹے انفرادی تغیرات کیونکر انتخابی قیمت رکھینگے اور کس طرح انتخابِ طبعی میں مد یا اُس کے بانی ہونگے! (۲) یہ سمجھنا بھی مشکل تھا کہ مختلف خصائص میں، چھوٹے انفرادی

---

[1] Wallace [2] Weismann

تغیرات کا ہمزمان انتخاب کس طرح واقع ہوگا اور اس سے بالآخر کس طرح ایسی ساختیں بنینگی جن کا فعل یا وظیفہ مشترک ہو؛ ہربرٹ اسپنسر (Herbert Spencer) جیسے نازک خیال متفکر تک نے اس دِقّت کو بہ شدّت محسوس کیا اور بالآخر وِیزمن کو بھی لیمارک کی عامل کی طرف رجوع ہونا پڑا؛ (۳) کئی ساختیں ایسی ملتی ہیں جن کی بہ ظاہر کوئی منفعت نہیں معلوم ہوتی۔ اور یہ خیال کرنا مشکل ہے کہ اُن کے ظہور سے انتخاب طبعی کو کیا واسطہ ہو سکتا تھا: (۴) ایک دِقّت یہ تھی کہ باہمی ہجانت سے چھوٹے انفرادی تغیرات کے غائب ہو جانے کا امکان تھا چنانچہ اِس دِقّت کو دُور کرنے کے لیے مزید عاملات، مثلاً تغیر پذیر اقسام کی علیحدگی اور ناہتی انتخاب، تجویز کیے گئے (ناہتی انتخاب ویزمن[1] نے تجویز کیا)؛ (۵) بازگشت (regression) کے حقائق بھی تھے: اور بعد میں (۶) جاھنسن[2] کا یہ بتا دینا کہ خالص سلسلۂ نسب میں انتخاب طبعی کارگر نہیں ہوتا، اور آبادی پر اُس کا عمل معیّن اور محدود ہوتا ہے۔ نیز یہ اغلب استنباط کہ مسلسل تغیر زیادہ تر ماحولی ترمیم کی نوعیت رکھتا ہے۔ ان میں سے بعض مشکلات کو پہچاننے اور ماننے کا یہ نتیجہ ہوا کہ گزشتہ صدی کے اختتام کے قریب تغیّر اور وراثت کے متعلق ازسرِ نو مطالعہ شروع کیا گیا، جس سے بالآخر ناگہانی تبدّل کا نظریہ (Mutation Theory) پیدا ہوا۔

ف ۴۴۔ نظریۂ ناگہانی تبدّل (دیکھو ف) کے ذریعہ

متذکرۂ بالا مشکلات سے چھٹکارا حاصل ہوا۔ مینڈلیزم سے بہت مدد حاصل ہوئی کیونکہ اُس نے اس حقیقت کو ظاہر کر دیا کہ اگر نیا خاصہ ایک مینڈیلی خاصّہ ہے تو آبائی قسم کے ساتھ باہمی ہجانت سے اُس کے مفقود یا کالعدم ہونے کا کوئی خطرہ نہیں ہوتا۔ اِس نظریہ کے لحاظ سے انتخاب طبعی اب بھی ایک عامل ہے، لیکن اُس کا عمل اِسی حد تک محدود رہتا ہے کہ ناگہانی تبدل کے ذریعہ وہ

---

[1] Weismann

[2] Johannsen

اشکال، جو اپنے ماحول کے لیے موزوں نہیں ہوتیں، خارج کر دی جاتی ہیں۔ جیسا کہ ڈی فری[1] بیان کرتے ہیں، "انتخابِ طبعی سے بقائے اصلح (survival of the fittest) کی تصریح ہو سکتی ہے لیکن وہ ورودِ اصلح (arrival of the fittest) کی تصریح نہیں کر سکتا۔"

ہم دیکھ چکے ہیں (ف ۱۹) کہ ہجانت یا خلطِ نسل (hybridisation) عمل میں لانے میں خصایص کے نئے اشتراکات یا مجموعوں سے نئی اقسام یا انواع پیدا ہو سکتی ہیں۔ بعض ماہرین تو ان نئے مجموعوں کو جن کا انحصار نابت خلیتوں میں کے عاملوں کے نئے گروہ بننے پر ہوتا ہے، اصطلاحِ ناگہانی تبدّل میں شامل کرتے ہیں۔ لیکن عموماً ناگہانی تبدّل سے درحقیقت وہ نئے خصایص مراد ہوتے ہیں جو نابت خلیوں میں کسی سابقہ تبدیلی (پیش تبدّل) کی وجہ سے کم و بیش یکایک ظاہر ہو جاتے ہیں۔ متذکرۂ بالا اشتراکات یا مجموعوں میں درحقیقت کوئی چیز نئی نہیں ہوتی بلکہ محض خصائص کی نئی ترتیب ہوتی ہے۔ اسے عموماً ناگہانی تبدل کے حامی قدرت میں جدید انواع کا کوئی اہم منبع نہیں خیال کرتے۔

نئے نظریہ سے توافق کی ویسی تصریح نہیں ہوئی جیسی کہ نظریۂ انتخاب سے کسی طرح ہوتی ہوئی معلوم ہوتی تھی۔ ابتداءً ناگہانی تبدّل کے حامیوں نے اس دقت کو کم کرنے کے لیے یہ عذر پیش کیا کہ اگرچہ عضویوں میں ماحول کا عمومی توافق تو نظر آتا ہے لیکن اس کے ساتھ ہی اُس کے باریک پہلوؤں کے متعلق بہت کچھ مبالغہ کیا گیا ہے۔ لیکن مبالغہ کو ملحوظ رکھا جائے تو بھی قدرت میں ہر جگہ توافق کی بکثرت شہادت ملتی ہے اور اُس کی توجیہ پیش کرنا ضروری ہے۔ چنانچہ اُن میں سے بعض تو صریحاً لیماڈکی عامل کی طرف رجوع ہونے لگے۔ حال ہی میں یہ دلچسپ رائے پیش کی گئی ہے کہ نئی قسمیں محض ایسے خطّوں یا مقامات میں واقع ہوتی اور تعداد میں بڑھتی ہیں جو اتفاق سے اُن کے لیے

---

[1] de Vries

موزوں ہوجاتے ہیں۔

لیکن اغلب معلوم ہوتا ہے کہ اس کی تصریح کے لیے یہ ماننا پڑیگا کہ قدرت میں کثیر التعداد چھوٹے اور بڑے ناگہانی تبدّلات واقع ہوتے ہیں جن پر انتخابِ طبعی اپنا عمل کرتا رہتا ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے نظریۂ ناگہانی تبدّل کو نظریۂ ڈارون کی ایک ترمیم شدہ اور ترقی یافتہ شکل تصور کیا جاسکتا ہے (جیسا کہ اُسے بہت سے ماہرین تصور کرتے ہیں)، جس میں معیّن تغیّرات یا ناگہانی تبدّلات (بڑے اور چھوٹے)، چھوٹے انفرادی تغیّرات کی جگہ لے لیتے ہیں، اور جس میں انتخابِ طبعی کا عمل تناظراً محدود ہوجاتا ہے۔

ف ۲۵۔ ناگہانی تبدّلات کی ابتداء اور اُن کے اسباب

اسباب ——— یہ ظاہر ہوجائیگا کہ اگر ہم نظریۂ ناگہانی تبدّل کو مان لیں تو اِس صورت میں تغیر یا ناگہانی تبدّل کی ابتداء اور اسباب کو دریافت کرنے کی اور بھی زیادہ ضرورت ہے، کیونکہ ناگہانی تبدل ہی پر خاص کر زور دیا جاتا ہے۔ بعض حال کے تحقیق کرنے والوں کا یہ خیال ہے کہ اُنہیں اِس کی شہادت مل گئی ہے کہ غالب اور مغلوب دونوں قسموں کے نئے عوامل کی ابتداء معیّن تبدیلیوں کے ذریعہ سے عمل میں آتی ہے، جو شاید کیمیائی نوعیت کی ہوتی ہیں اور لونی اجسام کے بعض حصوں میں واقع ہوتی ہیں، اور یہ عوامل یا تو بالکل نئے ہوتے ہیں یا موجودہ عاملوں میں ترمیم کی وجہ سے پیدا ہوجاتے ہیں۔ یہ تبدیلیاں صریحاً اندرونی یا بیرونی مہیجات کی وجہ سے واقع ہوسکتی ہیں۔ کم از کم اس کی شہادت تو ضرور موجود ہے کہ ناگہانی تبدّلات بیرونی اثرات کی وجہ سے پیدا ہوسکتے ہیں۔ لیکن یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ان ناگہانی تبدّلات کے بڑے حصے کا طرزِ عمل مینڈیلی مغلوبوں جیسا ہوتا ہے اور جیسا کہ ہم نے بیان کیا ہے یہ یقین کرنے کی معقول وجہ موجود ہے کہ ایک مغلوب خاصّہ کے یہ معنے ہیں کہ عامل غیر موجود ہے۔ اِس نقطۂ نظر سے

ایسے ناگہانی تبدّلات کی وجہ یہ ہوگی کہ عوامل غیر موجود یا مفقود ہیں (منفی یا قہقری ناگہانی تبدلات — مثلاً بغیر بالوں والی اصناف، سفید پھولوں والی اصناف، وغیرہ)۔

ایسے ناگہانی تبدّلات کی نسبت، جن کا طرزِ عمل مینڈیلی غالبوں جیسا ہو (مثبت یا ترقی پذیر ناگہانی تبدّلات)، متعدد نقادانِ فن کی یہ رائے ہے کہ وہ مختلف طریقوں سے پیدا ہو سکتے ہیں، اور یہ ضروری نہیں ہے کہ وہ لازماً نئے عاملوں کے ظاہر ہونے پر پیدا ہوں۔ نیز یہ کہ سرِ دست نئے عاملوں کے ظاہر یا نمودار ہونے کی کوئی تشفی بخش شہادت موجود نہیں ہے (مثلاً ڈی فریس[1] کے اینوتھیرا تبدّلات (Oenothera mutations) کے متعلق متعدد ماہرین یہ خیال کرتے ہیں کہ وہ سابقہ ہجانت کے نتیجہ کے طور پر مینڈیلی علیحدگی کے وقوع کی وجہ سے ظاہر ہوئے جب کہ ابتدائی آبائی اقسام کا وجود باقی نہیں رہا۔ عاملوں کی ابتداء کا سوال تغیر کے مطالعہ کے لیے ایک بنیادی اور ضروری سوال کی حیثیت رکھتا ہے۔

ف ۲۶۔ ارتقاء کا نظریۂ ہجانت یا خلطِ نسل

حال ہی میں لاٹسی (Lotsy) اور دوسرے ماہرین نے یہ دعویٰ کیا ہے کہ نئی انواع کا سبب صرف ہجانت (crossing) اور مینڈیلی علیحدگی (Mendelian segregation) کا وقوع ہے۔ تخفیفی تقسیم اور باروری کے موقع پر آبائی عاملوں کی جدید تقسیم اور امتزاج واقع ہوتا ہے اور اس سے نئی قسموں کے ظاہر ہونے کے لیے کافی سامان بکثرت میسر آجاتا ہے۔ "ہر چیز جو بظاہر نئی معلوم ہوتی ہے، انہیں عاملوں کے نئے اشتراک و اجتماع کی وجہ سے ہوتی ہے جو پہلے سے آبا و اجداد میں موجود ہوتے ہیں۔ ارتقاء کا سبب مختلف ترکیب کے دو زواجوں کا باہمی عمل ہے۔" اس نقطۂ نظر سے اب نابتی تغیر پذیری کی

---

[1] de Vries

قسم کی کوئی چیز نہیں ہے۔ نابتی عوامل مستقل اور قائم اشیا ہیں جو دوبارہ تبدیل یا متغیر نہیں ہوتے، بلکہ کیمیا دان کے جواہر (atoms) کی طرح اُن سے نئی ترتیب اور نئے اجتماعات پیدا کیے جا سکتے ہیں۔

بلاشبہ اس سے ہم معاملہ کی جڑ تک نہیں پہنچ سکتے اور اصلیت نہیں پہچان سکتے۔ اگر ہم اس نظریہ کو مان بھی لیں تو بھی ہمیں نابتی عوامل کے مبدا کو تلاش کرنا پڑیگا۔ کیا اُن کی ابتدا اُن اولین یک خلوی عضویوں میں ہوئی ہے، جن سے پودوں اور جانوروں کی ارتقا ہوئی ہے، اور جن میں جاندار تخم مایہ مُرتم (ترمیم پیدا کرنے والے) اثرات کا زیادہ ہدف رہیگا؟ یہ ظاہر ہے کہ تغیر[۵۰] کے متعلق ہماری ناواقفیت بہت بڑی ہے۔ بعض حضرات تو یہ فرض کر کے اس مسئلہ سے دست بردار ہو جاتے ہیں کہ جاندار تخم مایہ میں ایک خلقی یا فطری قابلیتِ تغیر موجود ہے، یا یہ کہ تمام تغیر پذیری اور ماحول کی تمام مجیبیت محض کسی خلقی غریزی شوق (vital impulse) کی وجہ سے ہے۔

---

[۵۰] صدمہ

ضمیمہ

طالب علم کو عام مشورہ

(۱) مطالعہ ــــ غائر مطالعہ کی ضرورت پر جتنا زور دیا جائے کم ہے۔ طالب علم کو چاہیے کہ عاجلانہ مطالعہ کرنے اور بے سوچے سمجھے جذب و محفوظ کرنے کے میلان کو ہمیشہ روکتا رہے۔ مضمون کے کسی ایک حصہ سے گزر کر دوسرے حصہ پر جانے سے پہلے اُسے حتی الامکان اس امر کا یقین کر لینا چاہیے کہ جو کچھ پڑھا ہے وہ ذہن نشین ہو گیا ہے۔ مشکلات کو نظر انداز کر دینے کی عادت بہت آسانی سے ہو جاتی ہے لیکن اس عادت کو آسانی سے چھوڑا نہیں جا سکتا۔ اس میں شک نہیں کہ متعدد صورتیں ایسی بھی ہو سکتی ہیں جن میں نہایت کاوش و کوشش کے ساتھ جی لگانے پر بھی مشکل مسائل کو حل کرنے میں ناکامی رہتی ہے اور ان کے متعلق لگاتار زور لگانے کا نتیجہ تضییع اوقات کے سوائے اور کچھ نہیں ہوتا۔ ایسی صورتوں میں طالب علم کو چاہیئے کہ اُن نکات کو جن پر قابو حاصل نہیں ہوا ہے یا جو سمجھ میں نہ آئے ہوں نوٹ کر لے۔

ممکن ہے کہ اُس مضمون کے مزید وسیع معلومات حاصل ہونے کے بعد وہ چیزیں واضح ہوجائیں اور سمجھ میں آجائیں۔

اِس موقع پر موجودہ درسی کتاب کے پہلے دو ابواب کا خاص حوالہ دیا جاسکتا ہے۔اِن ابواب میں عام حقائق اور اصُول بیان کیے گئے ہیں، اور یہ توقع نہیں کی جاتی کہ پہلی دفعہ پڑھنے سے طلباء اُن ابواب کے مطالب پر کامل عبور حاصل کر لینگے۔ اُن سے حوالہ کا کام لیا جاسکتا ہے، اور کچھ معلومات حاصل ہونے کے بعد کسی مابعد مرحلہ میں اُن کو پھر غور و احتیاط کے ساتھ دوہرانا چاہیے۔

مطالعہ خواہ کتنے ہی غور و احتیاط کے ساتھ کیا جائے مگر جب تک کہ اُس کے ساتھ محنت اور کاوش کے ساتھ عملی کام نہ کیا جائے، وہ بالکل بے سود ہے۔اِس کے متعلق ضمیمہ کے دوسرے اور تیسرے حصوں میں خاص طور پر ذکر کیا جائیگا۔

ف ۲۔ خاکے اور نقشے ـــــــ عملی کام کے سلسلہ میں طلباء کو چاہیے کہ اپنے تجربات اور مشاہدات کی یادداشت یا اندراجات رکھنے کے علاوہ امتحان کردہ نمونوں یا تراشیدہ تراشوں کے صاف اور واضح خاکے پنسل سے کھینچے جائیں۔ اِن کے بنانے سے نہ صرف کام میں صحت و درستی حاصل ہوتی ہے بلکہ حافظہ کو بھی مدد ملتی ہے۔نہ صرف زیادہ اہم نکات طالب علم کے ذہن پر منقش ہوجاتے ہیں بلکہ بہت سی ایسی تفصیلات بھی محفوظ اور ذہن نشین ہوجاتی ہیں جن کا اُن کے بغیر نظر انداز ہوجانے کا احتمال ہے۔مناسب ہے کہ جہاں کہیں ممکن ہو اِن خاکوں کو کسی معیّن پیمانہ کے مطابق کھینچیں۔

ف ۳۔ آزمایشی سوالات ـــــــ محض زبانی معلومات سے حتی الامکان پرہیز کرنا چاہیے، یعنے ایسے معلومات سے جنہیں طلباء کم و بیش تقریباً کتاب میں پڑھے ہوئے لفظوں یا جملوں میں ادا کر کے دوبارہ پیش کر سکیں۔طالب علم کو اِس قابل ہونا چاہیے کہ اپنی معلومات کا اظہار اپنے ہی الفاظ میں کر سکے۔یہی قابلیت حقیقی علم اور اصلی معلومات کا ایک معیار ہے، اور اُس وقت انمول (بے بہا) ثابت ہوگی جب کہ طالب علم کو عام مسائل سے واسطہ پڑیگا۔ یعنے ایسے سوالات سے جن سے عام معلومات کا جانچنا مقصود ہو، اور جن کے متعلق عموماً درسی کتب میں خاص طور پر بحث نہیں کی جاتی۔

مثال کے طور پر ایسے سوالات وہ ہیں جو بعض تمثیلوں یا ساختوں کے مقابلہ کے متعلق ہوں۔ ان کا تشفی بخش جواب دینے کے لیے طالب علم میں یہ قابلیت ہونی چاہیے کہ اُن تمام اہم مشابہتوں اور اختلافات کو جو نظر آتے ہیں ایک کے برابر ایک رکھ کر بیان کرنے کے قابل ہو۔ ایسے ہی عام سوالات میں اُن طلباء کو مایوس ہونا پڑتا ہے جو محض کتاب کی صدائے بازگشت (رٹو) ہوتے ہیں۔

خلاصۂ نصیحت یہ ہے کہ طالب علم کو چاہیے کہ مضمون کے مختلف حصوں کے متعلق جو کچھ جانتا ہے اُسے لکھنے کی کوشش کر کے ہمیشہ اپنے معلومات کی آزمایش کرتا رہے۔ اس کے لیے اُسے صفحہ (۹۳۱) پر کے آزمایشی سوالات سے مدد لینی چاہیے۔ جہاں کہیں ممکن ہو اپنے جوابات کی خاکوں کے ذریعہ تصریح کرنی چاہیے۔

۴۔ نباتیات کی اصطلاحات۔ یونانی اور لاطینی مادّے

بہت سی نباتیاتی اصطلاحیں اپنے اصلی معنوں سے (جو اُن کے اشتقاق سے حاصل ہوتے ہیں) اس قدر دُور پڑ گئی ہیں کہ طالب علم کو اُن سے اُسی طرح واقف ہونا پڑتا ہے جس طرح کہ وہ ایک نئی زبان کو سیکھنے کے لیے اُس کے الفاظ سے واقفیت حاصل کرتا ہے۔ لیکن اکثر اوقات نباتیات کی اصطلاحات کے مصدر (مادّے) کا جاننا درحقیقت مفید مطلب ہوتا ہے اور اُس سے معنے سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔ اسی واسطے ہم ذیل میں یونانی اور لاطینی مادّوں کا ایک مختصر نخنہ پیش کرتے ہیں [اور ساتھ ہی اُن سابقوں یا لاحقوں کو درج کرتے ہیں جو اُن کے مترادفات تیار کرنے میں عربی، فارسی، یا دیگر ماخذ سے لینے پڑے]۔ نباتیات کی انگریزی اصطلاحیں اکثر و بیشتر یونانی اور لاطینی زبانوں سے لی گئی ہیں۔ مگر اس کتاب میں اُن کے ساتھ ساتھ وہ مترادفات بھی دیے گئے ہیں جو مختلف مجالس وضع اصطلاحات میں وضع کیے گئے ہیں۔ اور جامعہ عثمانیہ میں عموماً رائج ہیں۔ اِن مجالس میں حتی الامکان اس امر کی کوشش کی گئی ہے کہ اصطلاحیں عام فہم تیار ہوں۔ مگر اہلِ فن سے پوشیدہ نہیں کہ عام فہم مادّوں میں اشتقاق کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے، لہٰذا ایسی مجبوری کی صورت میں لامحالہ عربی، فارسی مصادر و ماخذ سے کام لینا پڑا]۔

یونانی مادّے
اور اُنکے مرادفات

a-, = *without* = بے (apetalous = بے پنکھڑی)

acro-, = *summit* = سَر (acropetal = سَر جُو)

actino-, = *rayed* = کرن دار (actinomorphic = کِرَن مُکھی)

adelphos = *brother* = برادر (monadelphous = یك برادری)

amphi-, = *both* (amphibious = جَل تھلی)

(amphitropal = دُو رخه)

ana-, = *up* = بَر (anabolism = تجمّع)

(anastates = بَرخیزے)

andr-, = *of man or male* = نَر (andrœcium = نرکوٹ)

(androgynism = نَر مادَگی)

anemos = *wind* = هوا۔ باد (anemophily = هوا دوستی ۔ هواپسندی)

(anemotropism = باد رُخی)

angios = *avessel* = وِعا (angiosperm = وِعا تخم)

(Angiology = وِعائیات)

anti-, = *opposite* = مقابِل ۔ ضِد (antipetalous =
مقابل پنکھڑی ۔ مقابل بِتلابی)

(antitropous = ضِد رُخه)

apo-, = *away from* = اَغل (apocarpous = اَغِل پھلا)

bio-, = *life* = حیات (biology = حیاتیات)

(biogen = حیات زا)

blema = *covering* = پوشش ، پوش (epiblema = بَر پوش)

bolos = *a throwing*

carp = *fruit* = ثمر۔ثمرہ (epicarp = بَر ثمرہ)

(carpophyte = ثمر پودا) ; (carpophore = ثمر بردار)

cata = *down* = فرو۔ تہ۔ زیرین (catalysis = فروپاشیدگی۔ تفسّخ)

(catabolism = تفرق)

(catadromous = زیریں رَو)

(cataphyllary = تہ برگ)

chlamys = *a cloak* = قبا (archichlamydeæ = اوّلیں قبا)

(chlamydeous = قبادار)

chloro-, = *green* = سبز (chloroplast = سبز مایہ)

chromo-, = *colour* = لون۔ رنگ (chromoplast = لون مایہ)

cleisto-, = *closed* = بند (cleistogamous = بَند زواجی)

(cleistocarp = بند ثمر)

cyto-, = *cell* = خلیّہ (cytoplasm = خلیّہ مایہ)

derma = *skin* = جِلد۔ اَدمہ (epidermis = بَر اَدمہ)

di-, = *twice* = دو (dicotyledon = دو بیج پتا)

dich-, = *apart* = علاحدہ حصّہ۔ شاخ۔ فرع (dichotomous = دوفرعی)

dynamis = *strength* = قوت۔بَل (tetradynamous = چَوبلا)
(dynamoplastic = قوہ مایہ)

Endo-, = *within* = دروں۔در (endocarp = دروں ثمرہ)

Epi-, = *on* = بَر (epidermis = برَادَمہ)

Ergon-, = *work* (energy)

gamos = *marriage* = ازدواج (polygamy = کثیر ازدواجی)

ge = *earth* = ارض (geotropism = ارض رُخی)
(Geology = ارضیاؔت)

—gen = *producing* = زائیدہ۔زاد۔زا۔آفریدہ (endogenous = دروں زائیدہ۔دروں زاد)

gyn- = *of woman or female* = مادہ (gynæceum = مادّہ کوٹ)

helios = *sun* = شمس (heliotropism = شمس رُخی)

heteros = *different* = دِگر (heterogamous = دگرزواجی)

histos = *web, tissue* = نسیج (histology = نسیجیات)

homos = *same* = ہم۔ہماں (homology = ہم ترکیبی)

hypo-, = *under* = زیر (hypodermis = زیر ادَمہ)

logos=*science*=یات ، جیسے طبیعیات میں (physiology=فعلیات)

mega-, = *large* = کلاں (megaspore = کلاں بذرہ)

meros = *part* = جُز (mericarp = جُز ثمرہ۔جُز بار)
(meropodite = جُز پایہ)

meso-, = *middle* = میان (mesocarp = میان ثمرہ۔میان بار)

micro-, = *little* = خُرد۔ کوچک (microspore = خُردبذرہ۔کوچک بذرہ)

mono-, = *single* = یک (monadelphous = یک برادری)

morphe = *form* = شکل (morphology = شکلیّات)

—œcium (oikos) = *house* = بمعنے غلاف یا کوٹ (andrœcium = نَر کوٹ)

—oid = *like* = نما۔آسا (bacteroid = جرثومہ نما۔جرثومہ آسا)

oon = *an egg* = (انڈا یا بیضہ)

orthos = *straight* = راست (orthostichies = راست قطاریں)

peri-, = *around* = گرد (pericycle = گِرد حاشیہ)

—phile = *loving* = (لاحقہ) پسند یا خواہ (hydrophilous = آب خواہ۔آب پسند)

phobe = *hating* = (لاحقہ) ترس یا نفور (photophobic = نور ترس۔ ضیا نفور)

—phore = *carrying* = بَردار (carpophore = ثمر بردار)

phyll = *leaf* = برگ (mesophyll = میان برگ)

phyte = *plant* = پودا (spermaphyta = تخم پودے)

plasma = *anything formed* = مایہ (protoplasm = نَخُز مایہ)

pod = *foot* = پیر۔پا۔پایہ (monopodial = یک پایہَ)

poly = *many* = بہُ۔کثیر (polypetalous = کثیر بِتلابی۔بہُ پنکھیا)

protos = *first* = نَخُز (protoplasm = نَخُز مایہ)

pseudo = *false* = کاذب (pseudocarp = کاذب بار۔کاذب ثمر)

rhiza = *a root* = جڑ۔ بیخ۔ جذر (rhizoid = بیخ نما)
(rhizome = جذر)

sapros = *putrid* = گندیدہ۔ گند (saprophyte = گند پودا)

schizo = *split* = واشگاف۔ شگاف۔ درز (schizocarp = واشگاف ثمر)

scleros = *hard* = سنگین۔ متصلّب۔ سخت (sclerenchyma = سخت بافت)
(sclerotic cells = سنگین خلیّے۔ خلیاتِ صلبیہ)

sperma = *seed* = تخم (endosperm = دروں تخم)

stichos = *a row* = قطار (orthostichies = راست قطاریں)

syn-, = *together with* = ملاھوا۔ متحد۔ مربوط (syncarpous = مِل پھلا۔ مربوط ثمرہ)

tetra = *four* = چار۔ چھار۔ چَو (tetradynamous = چَوبلا)
(tetramerous = چار جُزہ)

thec = *a case* = صُرّہ (theca = صُرّہ)

tropos = *direction* = رُخ (heliotropism = شمس رُخی)

xero-, = *dry* = خشك۔ خشکی (xerophilous = خشکی پسند)

zygon = *a yoke* = جُوا۔ وجنہ۔ یوغ (zygomorphic = وجنہ شکل)
(zygote = یوغہ)
(zygocardiac = یوغہ قلبی)

xylon = *wood* = چوب۔ چوبہ (xylem = خشبہ)

لاطینی مادّے

ad = *to* = (adhesion = الحاق۔ التصاق)

albus = *white* = (سپیدی) بیاض (alburnum = بیاضیہ)

amplexus = *embraced* = (بغلگیر) معانق (amplexicaul = معانق۔ تنہ پیچان)

arena = *sand* = رمل۔ ریگ (arenaceous = رَملی۔ ریگی)

argilla=*clay*=چکنی مٹی۔ گِل (argillaceous=چکنی مٹی کا۔ گِلی)

auriculus = *little ear* = (چھوٹا کان) اُذَین (auriculate = گوش نما۔ اُذینی)

axilla = *armpit* = بغل (axillary = بغلی)

bacillum = *little staff* = چھوٹا عصا (bacillus = عُصَیّہ)

bi-, = *twice* = دو۔ دُگنا (bifid = دوشاخہ, bipinnate=دو پرّہ)

bulbus = *onion* = بصل (bulb = بَصَلیہ)

caducus = *fallen* = (گرا ہوا) ریختہ (caducous = پیش ریز۔ ریختنی)

capillus = *hair* = (بال) شعر (capillary = شَعَری)

capitulum = *little head* = (چھوٹا سر) تارینہ

capsula = *little box* = کِیس (capsule = کیسہ)

carcer = *prison* = زندان (carcerulus = زندانہ)

carn-, = *flesh* = گوشت۔ لحم (carnivorous = گوشت خوار)

caruncula=*small piece of flesh*(caruncle=گوشت پارہ ـ لُحَیمہ)

caulis = *stem* = (ڈنڈی) ساق (caulicle = ساقیہ)

com-(cum)=*with* (compound=مُرَکّب, collateral=ہم جانب)

corona = *crown* = (تاج) اِکلیل

corolla = *little crown* = اِکلیلچہ

corymbus=*bunch of flowers*=گُل خوشہ (corymb=گُل خوشہ)

cutis = *skin* = جِلد (cuticle = بَشرہ)

decurro = *to run down* (decurrent = زیر رَو)

decusso = *to divide crosswise* (decussate = تصلیبی)

dehisco = *to open* (dehiscence = شگفتگی)

duramen = *hardness* = (سختی) = جافیہ

equito = *to ride on horseback* = تَراکب (equitant=مُتَراکِب)

ex = *without* = بلا ـ بغیر (exalbuminous = غیر البیؤمینی)

—fid = *cleft* = شگافتہ ـ شگافدار (pinnatifid = پرّہ شگاف)

fistula = *pipe* (fistular = ناسوری ـ کھوکھلا)

flaccidus = *withered* (flaccid = مُرجھایا ہوا)

flos = *flower* (floral = نباتی ـ زھری)

folia = *leaf* (foliage = برگ)

folliculus = *little bag* (follicle = جِراب)

fugo = *to flee* (fugaceous = زود ریز ـ زود پژمان)

glaber = *smooth* (glabrous = چِکنا ـ اَملَس)

glaucus = *bluish grey* (glaucous = (رنگ) (دھانی)

hasta = *spear* = برچھی (hastate = برچھی نما)

haustus = *drawing up water* = مَص (چوسنا) (haustorium= مَمَص)

hispidus = *bristly* = جیسا (سخت بال) ھُلب (hispid = ھُلبی)

humus = *soil* = (نباتی مٹی) تُراب (humus = نباتی مٹی - تُراب)

imbrex, **—icis**, = *a roof tile* (imbricate = کنار پوشہ)

impar = *unequal* = نامساوی (imparipinnate= نامساوی پردار)

inter = *between* = بین (intercellular = بین خلیاتی)

involucrum = *cover* (involucre = لفیف)

labium = *lip* = (لب) شفتہ (labiate = شفوی - لَب دار)

lignum = *wood* = چوب (lignified = لِگنن دار - چوبی)

ligula = *strap* (ligulate = زبانك دار)

loculus = *little place* = غُرَیفہ (trilocular = سہ غُرَیفی)

nectar = *honey* = شہد - عسل

nodus = *knot* = گرہ (node = گرہ - گَریب)

nuto = *to nod* (nutation = تسلیم)

nux = *nut* (nucellus = پوپلیا - تخمی جسم)

ovum = *egg* = بیضہ (ovule = بیضدان - بُوَیضہ)

papilio = *butterfly* = تتلی - تیتری (papilionaceous = تتلی سا)

par = *epual* = مساوی (paripinnate = مساوی پرّہ دار)

paries = *wall* = (دیوار) جدار (parietal = جداری)

pelta = *shield* = (ڈھال) سپَر (peltate = سپر نُما)

persona = *mask* (personate = مُنہ بند)

peto = *to seek* (acropetal = سَرجُو)

pinna = *wing* = پَر (pinnate = پرّہ دار)

pluma = *feather* (plumule = اکھوا)

pulvinus = *cushion* = گدّی - مسند

pyxis = *box* (pyxidium = ڈبیا)

racemus = *bunch of grapes* = عُنقود (raceme = عنقود)

radix = *root* = بیخ - جڑ - اصل (radicle = بیخ - اصلیہ - مُول)

renes = *kidney* = گُردہ (reniform = کُلوی - گُردہ نما)

rota = *wheel* = (چَکّر) دائرہ (rotate = چکردار - مدوّر)

sagitta = *arrow* = تیر (sagittate = سہمی - تیرسا)

sectus = *cut* = تراش (pinnatisect = پرّہ تراش)

serra = *saw* = آرہ (serrate = آرّہ دار - مِنشاری)

siliqua = *pod or shell* = پھلی

subula = *awl* (subulate = سوزن نما)

umbella = *parasol* = چھتری (umbel = چھتریا)

urceolus = *little pitcher* (urceolate = پھندا سا)

vas = *vessel* = وعا (vascular = وعائی - عروق)

versatilis = *revolving* (versatile = گرَدِندہ)

verticillus = *whirl of a spindle* (verticillate = چَکّردار)

ف۔ مزید مطالعہ ـــــ اُن طلبہ کے لیے جنھیں نباتیات کے مطالعہ میں مزید معلومات حاصل کرنے کی خواہش ہو ذیل کی کتابوں کے مطالعہ کی سفارش کی جاتی ہے:-

Willis' *Flowering Plants and Ferns*
Cambridge Natural Science Manuals, 20s.

Strasburger's *Text-book of Botany*
Macmillan .. .. .. 31s. 6d.

Scott's *Introduction to Structural Botany*
Two parts (Black);

Coulter, Barnes and Cowles, *Text-book of Botany*,
(New York);

اور ایک اچھا مقامی نباتیہ۔

(۲) عملی کام کی نسبت ہدایات

ف۔ پودوں کا امتحان ـــــ طالب علم کو مکمل پودوں کی معلومات حاصل کرنے اور اُن کے خاص خاص حصّوں کا امتحان کرنے میں بہت زیادہ وقت صرف کرنا چاہیے۔ اُسے چاہیے کہ جڑوں اور تنوں کی مختلف اقسام کو غور سے دیکھے، اور اس کتاب میں بیان کی ہوئی مختلف اصطلاحوں (اور اُن کے مرادفات) کو استعمال کرنے کی عادت اور مشق پیدا کرے۔ بصیلیوں (bulbs) بصلوں (tubers) جذعوں (corms) جذروں (rhizomes)، چُسنیوں (suckers)، وغیرہ کا امتحان کرکے اُن کے مخصوص خصائص سے واقفیت حاصل کرنی چاہیے۔ شوکوں (spines) یا کانٹوں (thorns) بیل ڈوروں[1] (tendrils)،

[1] عُسلُج

اور دوسری مخصوص ساختوں کو، جہاں کہیں اِن کے نمونے دکھائی دیں، صاف اور واضح طور پر شناخت کرنا چاہیے۔ پتوں کی شکل اور رگیت (venation)، اور اُن کی ترتیب؛ شاخیں نکلنے کے طریقوں اور کلیوں (buds)، پتیوں (stipules)، برگوں (bracts) وغیرہ کے محلِ وقوع، اکلیلچہ (corolla)، نرکوٹ (andrœcium)، اور مادہ کوٹ (gynæceum) کی قسموں وغیرہ، اور بیج اور پھل وغیرہ، اِن سب چیزوں کا غور و احتیاط کے ساتھ امتحان کرنا چاہیے۔

چھوٹے اور گھنے حصوں کا امتحان کرنے کے لیے مثلاً متعدد پھولوں کی صورت میں، ایک چھوٹے دستی عدسہ (hand-lens) کا استعمال نہ صرف سہولت بخش بلکہ ضروری ہے۔ اِس کی ایک نہایت سہولت بخش قسم جو کسی دوکاندار سے حاصل کی جاسکتی ہے، وہ ہے جس میں تین شیشے ہوتے ہیں جن کی گھڑی کی جاسکتی ہے۔ زیادہ باریک کام کے لیے ایک سادہ تقطیعی درجہ (dissecting stage) جس میں عدسے لگے ہوئے ہوتے ہیں، چند شلنگ میں دستیاب ہوسکتا ہے۔

ت۔ فعلیات —— پودوں کے تغذیہ اور بالیدگی کے علمی معلومات ضروری ہیں۔ اِس لیے طالب علم کو چاہیے کہ ابواب ۷ اور ۸ میں بیان کیے ہوئے سادہ تجربات میں سے جس قدر ہوسکیں عمل میں لائے اور دوسرے تجربات بطور خود اپنے لیے تجویز کرلے۔ اِن ابواب کے ساتھ ساتھ تیسرے اور چھٹے ابواب کا بھی مطالعہ کرنا چاہیے۔

ث۔ خردبینی کام —— ہم یہاں تراشیں لینے وغیرہ کے معمول (خاص ترکیبوں) کے متعلق ابتدی کو پورے تفصیلی ہدایات نہیں دے سکتے۔ عملی کام کے لیے ایک نہایت عمدہ کتاب کیورس (Cavers) کی ہے (یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس۔ قیمت ۶ شلنگ ۶ پنس)۔

یہاں ہم اِسی پر اکتفا کرتے ہیں کہ بنیادی تفصیلات کے متعلق چند یادداشتیں درج کر دیں۔

ف ۹۔ آلات ـــ حسبِ ذیل آلات ضروری ہیں:۔

(ا) ایک عمدہ خردبین جس کے عدسے $\frac{1}{6}$ اور $\frac{1}{12}$ ماسکی فاصلہ کے ہوں۔

(ب) دو اچھے اُسترے جو کسی قدر ہالوگراونڈ (hallow-ground) ہوں۔

(ج) شیشے کی تختیاں (glass slides) ۳" × ۱" ناپ کی۔ محافظ شیشے (cover glasses)، $\frac{3}{4}$" قطر کے یا مربع۔

(د) چھوٹے چمٹے، تقطیعی سوئیاں، اور چھریاں یا نشتر (scalpels)۔

(ہ) چند عمیق گھڑی شیشے (watch-glasses)؛ چھوٹے برش؛ ایک صاف اور نرم طمل کا ٹکڑا۔

(و) مرتبان (Pickle jars)، میتھی لیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit)، فارملین (ملاحظہ ہو ف ۱۲)۔

(ز) چھوٹی بوتلیں (مع ڈبانے کی سلاخوں کے) جن میں آیوڈین کا محلول، انیلین سلفیٹ (یا کلورائیڈ)، شلز کا محلول (Schulze's solution)، گلیسرین، وغیرہ ہوں۔

تمام معمولی کام کے لیے لیٹز کی خردبین (Leitz's Microscope) درحقیقت ایک کارآمد خردبین ہے جس میں ۱ اور ۳ چشمے (eye pieces)، اور ۳ اور ۷ دہانے* (objectives) ہوتے ہیں۔

متعاملات (reagents) کے معلومات عملی درسی کتاب میں ملینگے۔

ف ۱۰۔ تراشیں لینا اور اُن کا ترکیب کرنا ـــ

ابتدا میں طالب علم کو صرف اِسی پر اکتفا کرنا چاہیے کہ تراشوں کو آیوڈین یا انیلین سلفیٹ سے رنگ کر گلیسرین میں اُن کا ترکیب کرلے۔ تلوین اور ترکیب کے

* معروضی عدسے

دقیق طریقوں پر اُسی وقت ہاتھ ڈالنے کا قصد کرنا چاہیے، جبکہ اُسے اِس طریقہ کا معتدبہ تجربہ حاصل ہو جائے اور وقت ملے۔

تراش لیتے وقت اُس بافت کو جس کی تراش لینا ہے، بائیں ہاتھ کے انگوٹھے اور انگلیوں کے درمیان پکڑ لینا چاہیے، اور اُسترا سیدھے ہاتھ میں رکھنا چاہیے۔ سیدھے ہاتھ کی چار اُنگلیوں کے سِرے اُسترے کی پشت پر رہتے چاہئیں، اور اُنگوٹھا سامنے یعنے دھار کے عین پیچھے رہے۔ اِس طرح اُسترے کی دھار کا رُخ اندر کی طرف یعنے کام کرنے والے (عامل) کی جانب رہتا ہے۔ بازوؤں کو جسم کے قریب لانا چاہیے۔ بافت اور اُسترے کا پھل، دونوں کو الکحل سے تر کر دینا چاہیے۔ اُسترے کا پھل بائیں ہاتھ کی انگشتِ شہادت پر آہستہ سے ٹیکا رہے اور اُس کی دھار بافت پر رہے۔ پھر اُسترے کو حرکت دے کر بافت میں سے پھسلانا چاہیے۔ اس کی مشق ہو جانے کے بعد بجد باریک تراشیں لی جا سکتی ہیں (پتلے ورق کاٹے جا سکتے ہیں)۔

ایک بُرش سے اِن تراشوں کو اُسترے پر سے نکال کر ایک گھڑی شیشہ میں رکھ دینا چاہیے جس میں پانی یا الکحل موجود ہو۔ پھر ان میں سے کئی تراشوں کو ایک تختی پر منتقل کر کے اُن کا امتحان پانی میں خُرد بین کی ادنیٰ طاقت (low power) سے کر کے بہترین تراشوں کا انتخاب کر لیا جائے۔ ململ کے کپڑے کے ذریعہ سے زاید پانی کو دُور کیا جائے اور طالب علم کو جن خاص چیزوں کو دیکھنا ہے اُن کے لحاظ سے آیوڈین یا کوئی دوسرا متعامل ڈالا جا سکتا ہے۔ پھر اُس متعامل کو پانی سے دھو کر نکال دیں اور زائد پانی کو خارج کر کے گلیسرین کا ایک قطرہ ڈالا جائے اور بالآخر تراش پر ڈھکن شیشہ رکھ دیا جائے۔

تراش کا ترکّب ہمیشہ تختی کے وسط میں کرنا چاہیے۔ ڈھکن شیشہ کو اُس کے کنارے پر رکھ کر ایک سوئی کے ذریعہ سے بتدریج اُس پر چھوڑ دینا چاہیے اِس عمل کے دوران میں تراش کو خشک نہ ہونے دینا چاہیے ورنہ ہوا کے بُلبلے نمودار ہو جائینگے۔ اگر بلبلے پیدا ہو جائیں تو وہ تراش کو تھوڑی دیر الکحل میں بھگونے سے غائب ہو جاتے ہیں۔ ڈھکن شیشہ بالکل صاف ہونا چاہیے اور

اُس کی بالائی سطح خشک ہونی چاہیے۔

عملی کام میں صفائی اور پاکیزگی بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ ابتداءً طالب علم کو معلوم ہوگا کہ اُس کی تراشیں کسی قدر موٹی ہوتی ہیں، اور اکثر ترچھی کٹتی ہیں۔ یہ ایسی مشکلات ہیں جو صرف احتیاط اور مشق سے دُور ہو سکتی ہیں۔ طالب علم کو خراب تراشوں کی شکل کھینچنے کی کوشش ہرگز نہ کرنی چاہیے۔

نہایت باریک یا نازک بافتوں کو تراشنے کے لیے اُن کی تدفین (embedding) گاجر یا پتھ (pith) (گودا) میں کرنا چاہیے۔ عملی کام کے ابتدائی مرحلوں میں زیادہ دقیق اور پیچیدہ طریقوں کو چھوڑ دینا چاہیے۔ اگر گاجر کا استعمال کیا جائے تو ۱" × $\frac{1}{2}$ × $\frac{1}{4}$ ناپ کا ٹکڑا کافی ہوگا۔

ف ۱۱۔ متعاملات (Reagents) —— خلوی دیواروں اور خلوی مافیہ پر آیوڈین کے محلول، اینیلین سلفیٹ، شلز کے محلول، وغیرہ کے جو اثرات پیدا ہوتے ہیں اُن سے واقفیت حاصل کرنی چاہیے۔ نشاستہ، پروٹیڈ، سلیلوز، کاگ، معدنی قلموں کے امتحانات (tests) اہم ہیں۔

ف ۱۲۔ اشیاء (نباتی ساختیں، وغیرہ) —— تازہ شئے یا ساخت استعمال کی جا سکتی ہے اور بعض اوقات لازمی طور پر استعمال کی جانی چاہیے۔ لیکن متعدد حالتوں میں "محفوظ کردہ" شئے ("Pickled" material) استعمال کرنا بہتر اور زیادہ سہولت بخش ہوتا ہے۔ اشیاء کو محفوظ کرنے کا سیّال (pickling fluid) جو معمولی کام کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، معمولی میتھی لیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit) ہے۔ تنے، جڑیں، پتے، وغیرہ جو اِس طرح شیشہ کے مرتبانوں میں محفوظ رکھے جاتے ہیں، ہمیشہ استعمال کے لیے تیار ملتے ہیں۔ نازک پودے یا پودوں کے حصے (پھول، وغیرہ) فارملن (فارمک آلڈی ہائیڈ) کے ۴ تا ۶ فیصد محلول میں محفوظ کیے جا سکتے ہیں؛ بازاری فارملن چالیس فی صد محلول ہوتا ہے۔ اِس طریقہ میں یہ فائدہ ہے کہ

اِس سے رنگ بھی محفوظ رہتا ہے۔ واؤچیریا (*Vaucheria*)، اسپیروگیرا (*Spirogyra*)، ایڈ وگونیئم (*Oedogonium*)، یوروشیئم (*Eurotium*)، ایسٹ (Yeast)، اِن سب کا زندہ حالت میں امتحان کرنا چاہیے۔

جہاں تک ممکن ہو خود طلباء کو اشیاء مہیا کرنی چاہییں۔ وعاتخمی پودے (Angiosperm)، پائینس (*Pinus*)، فرن (Fern)، اور اگیاریکیس (*Agaricus*) کے لئے کوئی دقت نہیں ہوتی۔ مارچانشیا (*Marchantia*)، فیونیریا (*Funaria*)، ایڈوگونیئم (*Oedogonium*) اسپیروگیرا (*Spirogyra*)، اور واؤچیریا بھی آسانی کے ساتھ مل جاتے ہیں۔ فرن کے پیش غصنے (*Fern-prothalli*) عموماً گیلی دیواروں یا فرن ہاؤسوں میں پھولوں کے کونڈوں کی مٹی پر بکثرت پائے جاتے ہیں پیتھیئم (*Pythium*)، یوروشیئم (*Eurotium*)، وغیرہ، حاصل کرنے کے لیے اِن نمونوں کے بیانات میں ہدایات دیے گئے ہیں۔ ایسٹ (yeast) (لہن) نانبائی سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

۱۳۔ وعاتخمی پودوں (Angiosperms) کے متعلق عملی کام

چونکہ ممکن ہے کہ طالب علم اُس عملی کام کے متعلق جو وعاتخمی پودوں کے متعلق کرنا ہوتا ہے کسی قدر شبہ میں ہو اِس لیے مندرجۂ ذیل فہرست کارآمد ہو سکتی ہے:۔

تنے:۔ مختلف دو تخم برگی تنوں (عشبی اور چوبی دونوں)، اور مختلف یک تخم برگی تنوں کی عرضی اور طولی تراشیں۔ مقابلہ کے لیے آبی تنوں کی تراشیں بھی لی جانی چاہییں۔ دو تخم برگوں کی ثانوی بالیدگی کا مطالعہ بھی کرنا چاہیے۔

کلیاں:۔ طولی تراشیں۔ منقسمی حصوں کو معلوم کرنے کی کوشش کرو۔

جڑیں:۔ مختلف جڑوں کی عرضی تراشیں۔ راسی منقسمہ کا مطالعہ مکئی، بادام، سورج مکھی، اور ارنڈی کے بیجوں کی

مُول کی درمیانی طولی تراشوں میں کرنا چاہیے۔

پتا:۔ رجلک اور ورقے کی تراشیں۔ برادمہ کے کچھ حصّہ کو چھیل کر دہن (stomata) وغیرہ دیکھو۔

پھول:۔ بیض خانوں (ovaries) اور زرد انوں (anthers) کی تراشیں۔ بیض خانہ کی ساخت، مشیمیت، بیض دانوں (ovule) کی شکل اور ساخت شناخت کرنی چاہیے۔ بیض دان (ovule) کی شکل اور ساخت عموماً بیض خانوں (ovaries) کی تراشوں میں معلوم کی جاسکتی ہے، یا اگر بیض دان چھوٹے ہوں تو اُن کا امتحان پوٹاش کے مُرقّق محلول میں رکھنے کے بعد سالم حالت میں کر سکتے ہیں۔

بیج:۔ بیج کے امتحان میں تراشوں اور تلوین کے ذریعہ طالب علم کو حسب ذیل امور کی تعیین کرنی چاہیے۔ (ا) وہ دو تخم برگ ہیں یا یک تخم برگ؟ (ب) البیومینی ہیں یا غیر البیومینی؟ (ت) غذائی مادّہ کی نوعیت کیا ہے؟

خلیوں اور خلوی دیواروں کے مافیہ:۔

متذکرۂ صدر کے سلسلہ میں اِن کا مطالعہ بھی بغور کرنا چاہیے۔ ابنائی پتھر (cystoliths) اور سوئیوں (raphides) جیسے اجسام کو دیکھنے کے لیے طالب علم کو کتاب میں بیان کی ہوئی اشیاء مہیّا کرنے کی کوشش کرنی چاہیے۔

---

(۳) بیانیہ نباتیات (توضیحی نباتیات)

ف ۱۴۔ پودوں کا بیان — پودوں کے بیان کرنے کا فن صرف اسی پر مشتمل ہے کہ ٹھیک اصطلاحوں کا استعمال باقاعدگی اور قرینہ کے ساتھ کیا جائے۔ مبتدی سے دقیق اور مکمل بیان پیش کرنے کی توقع نہیں کی جاتی۔ مندرجۂ ذیل اسکیم (دستور العمل) صرف اُس ترتیب کو ظاہر کرتی ہے جو ایسے بیان میں اختیار کرنی چاہیے۔ اِس سے یہ نہیں سمجھنا چاہیے کہ یہ پودوں کے بیان کرنے کے لیے ایک ایسا تختہ ہے جس کی پابندی تمام حالتوں میں سختی کے ساتھ کرنی لازم ہے۔

جڑ: اصلی ہے یا اتفاقی؟ شاخدار ہے یا بے شاخ؟ مخصوص شکل۔ بصلی، ماسی، ریشہ دار وغیرہ؟ یک سال باش، دو سال باش یا ہر جیون (دوامی)؟

تنہ: تنہ کی قسم، یعنے وہ سیدھا اور کھڑا ہے یا منبطح (prostrate) یا اوپر چڑھنے والا (راقیہ) (climbing) جذر ہے یا جذع (corm)، یا بصلیہ وغیرہ؟ عشبی ہے یا چوبی؟ استوانی ہے یا زاویئی[٭] یا دبا ہوا؟ بالدار ہے یا املس (glabrous)؟ شاخدار ہے یا بے شاخ؟ (شاخیں نکلنے کا طریقہ بیان کیا جائے)؟ اگر وہ عشبی ہے تو آیا ٹھوس ہے، یا کھوکھلا (ناسوری)؟ یا جوڑدار؟

٭ زاویہ دار

اگر وہ راقیہ ہے تو وہ کس طرح اوپر چڑھتا ہے؟ آیا اُس پر شاخینے (cladodes) بصلے، یا شوکے، وغیرہ ہیں؟

پتّا:۔۔پس ریز (deciduous) ہے، یا سدا بہار؟ بیخی، ساقی (cauline)، یا برشاخہ (ramal) ہے؟ متبادل ہے یا متقابل (اوپر جما ہوا یا تصلیبی)، یا چکروار (verticillate)؟ ڈنڈی دار ہے یا بے ڈنڈی؟ پتیے دار ہے یا بے پتیا؟ (پتیوں کو بیان کیا جائے)۔ پوشش بناتا ہے، یا پیوست مرستہ (connate)، یا ثقبہ گرد (perfoliate)، یا زبانک دار (ligulate)، وغیرہ؟ مفرد ہے یا مرکب؟

اگر وہ مفرد ہے تو ورقے کا خاکہ (یعنے خطّی، بیضوی، وغیرہ، یا پرّہ شگاف کف شگاف، وغیرہ۔ یا اگر کٹا ہوا ہے تو فصوں کا خاکہ، فاصلات یا قطعے، وغیرہ، بیان کیے جائیں)؟ رگیت؟ حاشیہ؟ راس؟ سطح [دھانی (glaucous)، بالدار وغیرہ]؟

اگر وہ مرکب ہے تو پرّہ دار ہے یا کف دار؟ مساوی پرّہ دار ہے یا نامساوی پرّہ دار؟ برگیزوں کی تعداد اور اُن کی ترتیب؟

برگیزے ۔۔ بے ڈنڈی ہیں یا ڈنڈی دار؟ اُن کا خاکہ؟ رگیت؟ حاشیہ؟ راس؟ سطح؟

فاغیہ (Inflorescence)۔۔۔معیّن ہے یا غیر معین، یا مخلوط؟ فاغیہ کی قسم؟

پھول: بے ڈنڈی ہیں یا ڈنڈی دار؟ برگہ دار ہیں یا بے برگہ دار (اگر برگہ دار ہیں تو برگوں کو بیان کر سکتے ہیں)؟ مکمل ہیں یا نامکمل؟ دوصنفے ہیں یا یک جانی؟ کرن کھی ہیں یا یوغ شکل (zygomorphic)، یا غیر متشاکل؟ دوری ہیں یا نیم دوری یا لولبی؟ دِگر نائی (heterostylic)؟ کوئی دوسرا عام خاصّہ؟

اگر دو قسم کے پھول ہوں تو متذکرۂ صدر عام خصائص بیان کرکے ہر قسم کو علٰحدہ علٰحدہ بیان کرو۔

ے hermaphrodite

کمامہ (Calyx): کثیر اکمامی یا متحد اکمامی؟ سبز یا بتلاب نما؟ اگر کثیر اکمامی ہو تو اکماموں کی تعداد، اُن کا خاکہ اور راس؟ اگر متحد اکمامی ہو تو کاٹ کی مخصوص شکل یا نوعیت؟ کمامہ ادنیٰ ہے یا اعلیٰ؟ تستبیت (æstivation)؟

اکلیلچہ (Corolla): منتظم ہے یا غیر منتظم؟ اگر غیر منتظم ہو تو یوغ شکل ہے یا غیر متشاکل؟ کثیر بتلابی ہے یا متحد بتلابی؟ اگر کثیر بتلابی ہے تو پنکھڑیوں (بتلاب) کی تعداد اور خاکہ، یا کوئی خاص اصطلاحات؟ اگر متحد بتلابی ہو تو اس کی مخصوص شکل یا کاٹ؟ اکلیل (corona) یا دوسرے مخصوص خصائص؟ زیر انوثی (hypogynous)، گرد انوثی (perigynous) یا برانوثی (epigynous)؟ تستبیت؟

گردگل (Perianth): اسی طرح بیان کیا جائے بجز اس کے کہ کثیر یا متحد برگہ اصطلاحیں استعمال کی جائیں۔

نرکوٹ (Andrœcium): زر ریشوں کی تعداد؟ یا غیر معین؟ کثیر نرہ (polyandrous)، ہمزاد (syngenesious)، یا برادری (adelphous)؟ بربتلابی (epipetalous)، بربرگی (epiphyllous)، زیر انوثی، گرد انوثی، یا برانوثی؟ مخصوص خصائص؟ رشتک؟ زردان کا جماؤ؟ شگفتگی؟

مادہ کوٹ (Gynæceum): یک ثمربرگ یا کثیر ثمربرگ؟ اگر آخر الذکر ہے تو انمل پھلا ہے یا مل پھلا؟ بیض خانہ (*ovary*) — یک غرفی ہے یا کثیر غرفی؟ اعلیٰ ہے یا ادنیٰ؟ بیض دانوں (*ovules*) کی تعداد؟ یا غیر معین تعداد؟ شکل؟ مشیمیت (*placentation*)؟ سٹے (*style*)؟ کلغی (*Stigma*)؟

بیج: البیومنی ہیں یا غیر البیومنی؟

پھل: پھل کی قسم؟

شہد دانوں (Nectaries) کو سہولت کے لحاظ سے اکلیلچہ، زرریشوں یا مادگیں کے سلسلہ میں بیان کر سکتے ہیں۔ زیرگی کے اغلب طریقے، اور بیج یا پھل کے انتشار کے طریقہ کا تذکرہ اور ساتھ ہی اُن میکانی آلات کا جو اِن سے متعلق ہوں، بیان کرنا چاہیے۔

۱۵۔ مثالیں:۔ مشہور اور مانوس پودوں کے حسبِ ذیل بیانات مثالوں کے طور پر کارآمد ہونگے:۔

(۱) **جڑ:** ریشہ دار اور شاخدار اصل جڑ؛ سر جیون۔

تنہ: کھڑا؛ شاخدار؛ زاویہ دار؛ اوپر عشبی، اور نیچے چوبی؛ کسی قدر بالدار؛ سر جیون۔

پتے: عشبی؛ ساقی (cauline)؛ چھوٹی رجلک دار؛ بے پتیے؛ مفرد؛ نیزک نما؛ یک ضلعدار؛ جالدار؛ حادّہ؛ مکمل؛ کسی قدر بالدار۔

قاعیدہ (Inflorescence) : غیر معین — راسی اور جانبی، کم و بیش گل خوشی؛ عنقود (corymbose racemes)۔

پھول: ڈنڈی دار؛ بے برگے (ebracteate)؛ ہم جانبی؛ دو صنفے۔

کمامہ (Calyx) : کثیر الکمامی؛ چار نیزک نما؛ بتلاب نما اکمامے دو سلسلوں میں؛ دو اندرونی (جانبی) اکمامے کسی قدر کیسہ دار (تاچہ دار)؛ ادنیٰ۔

اکلیلچہ (Corolla) : منتظم، کثیر بتلابی، صلیب نما، چار پنجہ دار پنکھڑیوں (بتلاب) پر مشتمل؛ ڈنڈی، ضد بیضوی؛ زیر النوقی، کنار پوشہ۔

سہ سابقہ = یک رنگی

نر کوٹ (Androecium) : چھ زرریشے دو سلسلوں میں، چوبلا (tetradynamous)؛ دو چھوٹے جانبی زرریشے؛ لمبے زرریشوں کے اگلے اور پچھلے دو جوڑے؛ زیر الوتی؛ زردان دررستہ (innate)، دررویہ (introrse)، طولی شگفتگی والے۔ شہد دان، سبز گول قرص کی شکل کے، جانبی زرریشوں کے پیندے پر ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynæceum) : دو ثمر برگی، پلپھلا؛ بیض خانہ (ovary) دو غرفی — اس وجہ سے کہ مشیموں کے درمیان ایک کاذب فاصل بن جاتا ہے، علی۔ بیض دان (ovule) ∞، خم رخہ (campylotropous)، دو جداری مشیموں پر؛ نے چھوٹی؛ کلغی دو فصّی۔

بیج : غیر بیضینی۔ پھل : ایک لمبی، خطی، کسی قدر چپٹی نل پھلی (siliqua)—

(۲) **جڑیں**[ا] : غیر مقامی، ریشہ دار، اور قوی، زردی مائل۔

تنہ : چوبی، سرجیون، زیر زمینی، بھورے چھلکوں سے ڈھکا ہوا، لمبے باریک دوندے (runners) نکالتا ہوا، جن میں گرہوں کے مقام پر جڑیں نکلتی ہیں۔

پتے : بیخی، لمبے بال دار رجلک دار اور جھلی نما، تیرک نما، رجلک نما پتیے؛ مرکب، مثلثی؛ برگیزے تقریباً بے ڈنڈی، کسی قدر گول اور مستطیل، یک رگی جالدار رگمیت اور منشاری حاشیہ والے۔

ا۔ ماخوذ از Lindley's Descriptive Botany

فاغیہ (Inflorescence): گچھیا (panicled)، کم و بیش گُل خوشئی (corymbose)، گبھیا (cyme) کھڑی باریک زمینی پھل ڈنڈیوں (scapes) پر لگی ہوئی۔

پھول: ڈنڈی دار مع جھلّی نما دو شگافہ برگوں کے؛ کرن گنگھی؛ مکمّل؛ دو صنفے؛ بخز اُنوثی۔

کمامہ (Calyx): متحد الکمامی؛ جس میں پانچ جھلّی نما، مثلث نما، نکیلے قطعے ہوتے ہیں؛ سبز، قائم، ادنیٰ؛ ایک برکمامہ موجود ہے جو پانچ مستطیل قطعوں پر مشتمل ہوتا ہے؛ یہ اصلی کمامہ کے قطعوں سے متبادل ہوتے ہیں۔

اکلیلچہ: منتظم، کثیر بتلابی، گلاب نما (rosaceous)، جو پانچ سپید گول پنکھڑیوں (بتلاب) پر مشتمل ہوتا ہے جو گرد اُنوثی واقع ہوتی ہیں۔

نرکوٹ (Andrœcium): کثیر نرہ؛ زرریشے ∞، قائم، گرد انوثی؛ رشتک چھوٹے اور سخت؛ زردان بیضوی، کم و بیش صنوبری، اور کناروں پر سے کھلنے والے۔

مادہ کوٹ (Gynæceum): کثیر ثمر برگی، اَمل پھلا؛ ثمر برگ غیر معین، اور عرشے کے اُبھار پر واقع ہوتے ہیں، اور ساتھ ہی خیط نما تنے اور منفرد کلغیاں ہوتی ہیں؛ بیض دان تنہا اور صاعد۔

بیج: غیر بیضینی، دو بیج پتیا۔ **پھل**: کاذب ثمرہ، جو ناسگافوں کے خوشوں پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ رسدار عرشے پر واقع ہوتے ہیں۔

ے دو تخم برگی۔

دیسی ناموں کا اشاریہ

	Phyllanthus Emblica	آملہ
Tamarind	*Tamarindus indica*	املی
Pomegranate	*Punica granatum*	انار
Fig	*Ficus carica*	انجیر
Grape	*Vitis vinifera*	انگور
Buckwheat	*Fagopyrum esculentum*	اوگل
Bulrush Millet	*Pennisetum typhoideum*	باجرا
Almond	*Prunus amygdalus*	بادام
	Mimusops Elengi	باکل (واکل)۔ مولسری
Broad Bean	*Vicia Faba*	باکلا
Oak	*Quercus*	بان
Bamboo	*Dendrocalamus strictus*	بانس
	Acacia arabica	ببول
		بتاؤں (بینگن)
	Gloriosa superba	بچھناگ
	Girardinia heterophylla	بچھو بوٹی
Banyan tree	*Ficus benghalensis*	بَڑ
	Viola sp.	بنفشہ
		بُکائن (گوڑنیم)
	Thespesia	بن کپاسی (پارس پیپل)
		بور = بیر
Maize	*Zea Mays*	بُھٹا (مکئی ۔ مکّا)
		بُھرج (بھوج پترا)
Marking Nut	*Semecarpus anacardium*	بھلاواں

Lady's Finger	*Hibiscus esculentus*	بھنڈی
Hemp	*Cannabis sativa*	بھنگ
Birch	*Betula bhojpatra = B. Utilis*	بھوج پترا
Quince	*Cydonia vulgaris*	بہی
Myrobalans (fruit)	*Terminalia belerica*	بھیڑا
Cane	*Calamus tenuis*	بیت یا بید
	Salix tetrasperma	بید
Weeping Willow	*Salix babylonica*	بید مجنوں
Jujube	*Zizyphus jujuba*	بیر
	Aegle Marmelos	بیل (بیل پھل)
Brinjal, Egg-plant	*Solanum melongena*	بینگن (بتاؤں)
Betel (leaf)	*Piper Betle*	پان
Papaw	*Carica papaya*	پپیتا
Pistachio-nut	*Pistacia vera*	پستہ
Andaman Red Wood	*Pterocarpus dalbergioides*	پودک
Mint	*Mentha sp.*	پودینہ
Opium Poppy	*Papaver somniferum*	پوست
	Fagopyrum tataricum	پھاپھڑ
Onion	*Allium Cepa*	پیاز
	Ficus religiosa	پیپل
Palmyra Palm	*Borassus flabellifer*	تاڑ
		تاڑی
Talipot palm	*Corypha umbraculifera*	تالی = تارا

Water-melon	*Citrullus vulgaris*	تربوز
	Zanthoxylum alatum	ترمار (= تیج بل)
	Luffa acutangula	ترئی
Sesame	*Sesamum indicum*	تل
	Ocimum sanctum	تلسی
Tobacco	*Nicotiana tabacum*	تمباکو
		تمر ہندی (املی)
Mulberry	*Morus sp.*	توت
	Cedrela Toona, C. serrata	تون
Yew	*Taxus baccata*	تھونر
		تیج بل (= ترمار)
		جامن (= جمبو)
Nutmeg	*Myristica fragrans*	جائپھل
	Pistia Stratiotes	جل کھمبی
	Eugenia Jambos	جمبو (= جامن)
	Spondias mangifera	جنگلی آم
	Sorghum vulgare	جوار
	Tabernaemontana coronaria	چاندنی
Rice	*Oryza sativa*	چاول
Tea	*Camellia Thea*	چائے
Snake Gourd	*Trichosanthes anguina*	چچینڈا
	Swertia Chirata	چراتا
Hemp	*Cannabis sativa*	چرس
Pomelo, Shaddock	*Citrus decumana*	چکوترہ
	Dillenia indica	چلتا

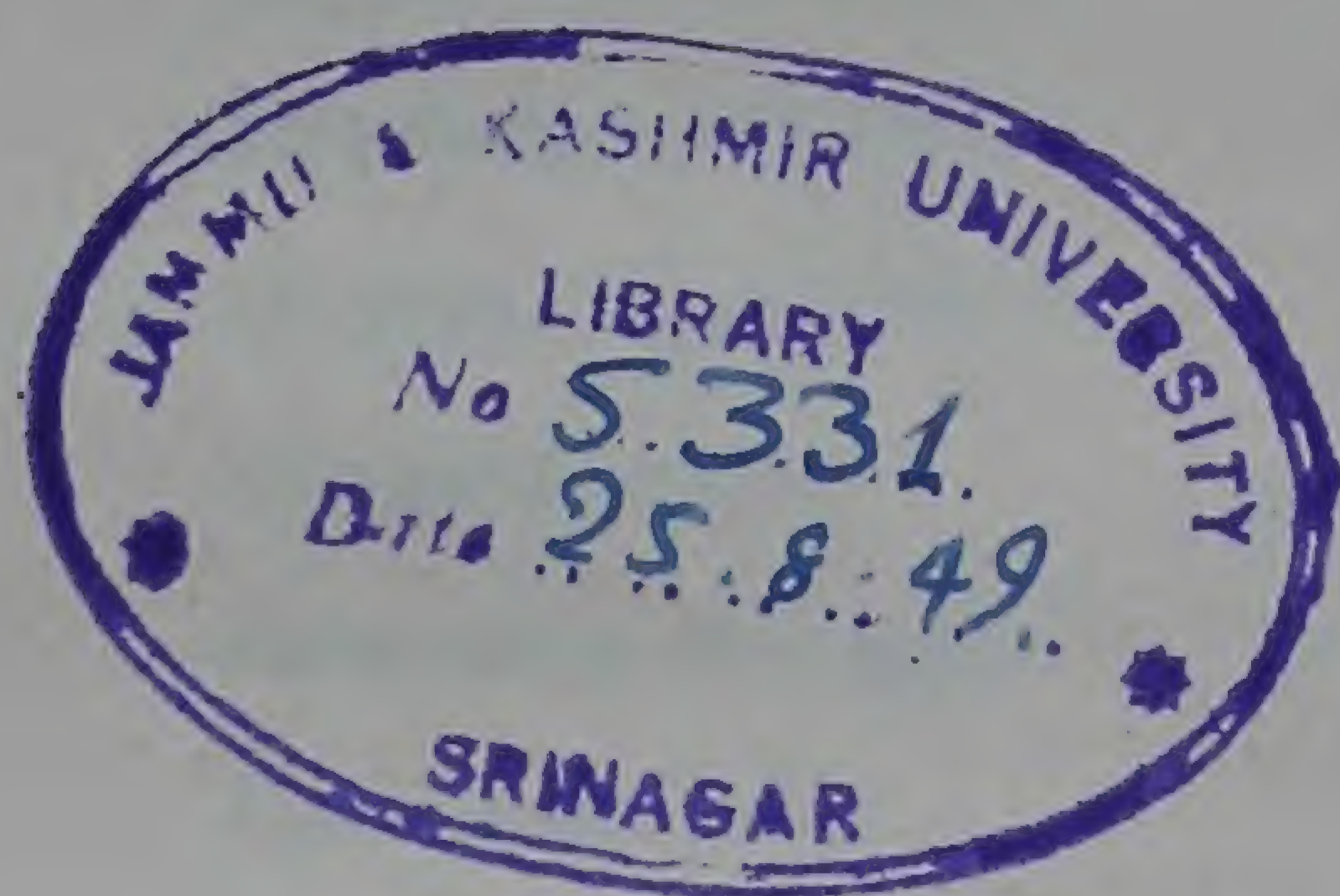
Gerard's Pine	*Pinus Gerardiana*	چلغوزہ (نیوزا)
		چمبا (= چمپک)
Jasmine	*Jasminum sp.*	چمبیلی
	Michelia Champaka	چمپک
		چمیلی (= چمبیلی)
Gram	*Cicer arietinum*	چنا
Plane	*Platanus orientalis*	چنار
	Xanthium strumarium	چھوٹا دھتورا
		چیڑ = چیل
	Pinus longifolia	چیل
	Cannabis sativa	حشیش
	Lawsonia inermis	حنا
Melon	*Cucumis Melo*	خربوزہ
	Andropogon muricatus, A. squarrosus	خس خس
Cinnamon	*Cinnamomum zeylanica*	دارچینی (دالچینی)
	Woodfordia floribunda	دھاتری
Rice	*Oryza sativa*	دھان
	Datura Stramonium	دھتورا
Coriander	*Coriandrum sativum*	دھنیا
		دیار = دیودار
Himalayan Cedar	*Cedrus Libani var. deodaar*	دیودار
	Butea frondosa	ڈھاک
		راگی = منڈوا
	Nephelium lappaceum	رام بوٹن

Bullock's Heart	*Anona reticulata*	رام پھل
Crab's eyes	*Abrus precatorius*	رتی
	Elaeocarpus Ganitra	رُدراکش
		رُوئی (= کپاس)
Soapnut	*Sapindus detergens*	ریٹھا
Apricot	*Prunus armeniaca*	زردالو
		زعفران = کیسر
Cumin seed	*Cuminum Cyminum*	زیرہ
Teak	*Tectona grandis*	ساگوان
	Shorea robusta	سال
Cobra or Snake Plant	*Arisaema Wallichianum* (and other spp.)	سانپ بوٹی
	Albizzia Lebbek	سرس
	Brassica campestris, var. Sarson	سرسوں
Cypress	*Cupressus sp.*	سرو
Sandal-wood	*Santalum album*	سفید چندن (= صندل)
Poplar	*Populus sp.*	سفیدہ
	Crotalaria sp.	سن
	Dodonaea viscosa	سناٹا (جنگلی انار)
	Moringa pterygosperma	سنجنی (سوانجنا) سوزنی
	Trapa bicornis, T. natans	سنگھاڑا
Betelnut Palm	*Areca Catechu*	سوپاری۔ سپیاری
Sunflower	*Helianthus annuus*	سورج مکھی
	Aeschynomene aspera	سولا
Fennel	*Foeniculum vulgare*	سونف

	Peucedanum graveolens	سویا
Pepper	*Piper nigrum*	سیاہ مرچ
Apple	*Pyrus malus*	سیب
		سیتاپھل (= شریفہ)
Lablab	*Dolichos Lablab*	سیم
	Bombax malabaricum	سیمل
		شالملی (سیمل)
Custard apple	*Anona squamosa*	شریفہ (= سیتاپھل)
		شفتالو = آڑو
		شکرقند (میٹھا آلو)
Turnip	*Brassica campestris var. Rapa*	شلغم (شلجم)
	Dalbergia Sissoo	شیشم
		صندل (= سفید چندن)
	Grewia asiatica	فالسہ = پھالسہ
Coffee	*Coffea arabica*	قہوہ
Cashew-nut	*Anacardium occidentale*	کاجو
Camphor	*Cinnamomum Camphora*	کافور
		کانور
Cotton	*Gossypium*	کپاس
Cutch	*Acacia Catechu*	کتھا
Elephant Apple, Wood Apple	*Feronia elephantum*	کتھ بیل (کویٹ)
	Colocasia antiquorum	کچالو
Nux-vomica	*Strychnos Nux-vomica*	کچلہ
	Bauhinia variegata	کچنار

English	Botanical name	دیسی نام
	Nauclea Cadamba = Anthocephalus Cadamba	کدم
Bottle-gourd	*Lagenaria vulgaris*	کدو
Vegetable Marrow, Pumpkin	*Cucurbita pepo*	کدو (کی قسم)
	Carissa Carandas	کروندا
	Capparis aphylla	کریل (=کریر)
	Momordica Charantia	کریلہ
Safflower	*Carthamus tinctorius*	کُسُم
Sugar Cane	*Saccharum officinarum*	کماد (گنّا)
	Careya arborea	کُمبی
	Averrhoa Carambola	کمرکھ
Lotus	*Nelumbium speciosum*	کمل (کنول) کنول (کمل)
Oleander	*Nerium odorum*	کنیر (گنیر)
Elephant Apple, Wood Apple	*Feronia elephantum*	کویٹ (کتھ بیل)
Wood Sorrel	*Oxalis* spp.	کھٹی بوٹی
	Celtis australis	کھڑک
Date Palm	*Phoenix sylvestris, P.dactylifera*	کھجور
Cucumber	*Cucumis sativus*	کھیرا
Saffron	*Crocus sativus*	کیسر (زعفران)
Bhotan pine	*Pinus excelsa*	کیل
Banana, plantain	*Musa* spp.	کیلا
Carrot	*Daucus carota*	گاجر

Hemp	*Cannabis sativa*	گانجا
Curry Leaf	*Murraya Koenigii*	گانڈھلا
Rose	*Rosa indica*	گلاب
Temple Tree	*Plumeria acutifolia*	گل اچین
Holly-hock	*Althaea rosea*	گل خیرا
Chrysanthemum	*Chrysanthemum* sp.	گل داؤدی
Gold-Mohur Tree	*Poinciana regia*	گل مہر
Sugar-cane	*Saccharum officinarum*	گنا
Bramble	*Rubus* sp.	گوری پھل
Persian Lilac	*Melia Azedarach*	گوڑنیم - بکائن
	Ficus glomerata	گولر
Sensitive Plant	*Mimosa pudica*	لاجونتی
	Pterocarpus santalinus	لال چندن
Chilly	*Capsicum annuum*	لال مرچ
	Cordia myxa	لسوڑا (بڑگوندنی)
	Artocarpus Lakoocha	لکوچھ
Cloves	*Eugenia caryophyllata*	لونگ
	Nephelium Longana	لونگن (آش پھل)
Garlic	*Allium sativum*	لہسن
Litchi	*Litchi chinensis*	لیچی
Lemon	*Citrus medica var. Limonum*	لیموں (نیمو، نیبو)
	Phaseolus radiatus	ماش
Soursop	*Anonamuricata*	ماپھل
Pea	*Pisum sativum*	مٹر
		مجنوں (= بید مجنوں)

	Calotropis gigantea	مدار (آک)
Lentil	*Ervum lens=Lens esculenta*	مسور
Maize	*Zea Mays*	مکئی ۔ مکّا ۔ بُھٹّا
	Rubia cordifolia	منجیٹھ (مجیٹ)
	Eleusine coracana	منڈوا
	Phaseolus aconitifolius	موٹھ
		مولسری (باکُل ۔ واکُل)
Radish	*Raphanus sativus*	مولی
	Phaseolus Mungo	مونگ
Ground-nut	*Arachis hypogaea*	مونگ پھلی
	Caryota urens	مہار (= ماری)
	Lawsonia inermis	مہندی (=حنا)
	Bassia latifolia	مہوہ
Fenugreek	*Trigonella Foenum-Graecum*	میتھی
Sweet-potato	*Ipomœa Batatas*	میٹھا آلو (=شکر قند)
Orange	*Citrus Aurantium*	نارنگی (= نارنجی)
Coco-nut	*Cocos nucifera*	ناریل
Pear	*Pyrus communis*	ناشپاتی
	Opuntia Dillenii	ناگ پھنی
Indigo	*Indigofera* spp.	نیل
	Azadirachta indica	نیم
		نیموا = لیمو
		نیوزا ۔ چلغوزہ
		واکُل (= باکُل ۔ مولسری)
Tomato	*Lycopersicum esculentum*	ولائتی بینگن

فہرستِ اصطلاحات

مبادی نباتیات

انگریزی	اُردو
A	
Abbot	رئیسِ رُہبان
Abortion	جہاض
Absciss layer	فاصل تہ
Absorption bands	جذبی پٹیاں انجذابی پٹیاں
Abstriction	انقراض
Acacia	اقاقیا
Acacia Arabica	عربی اقاقیہ۔ صمغِ عربی
Accessory buds	معاون کلیاں
Achene	ناشگافہ
Achenial fruits	ناشگافے پھل
Achlamydeous	بے قبا
Acicular	خارنما

انگریزی	اُردو
Acranthous	پھلسرا
Acropetal	سرجُو۔ راس جُو
Actinomorphic	کرن مُکھی
Actinostele	کرن ستوں
Active	فعال۔ عامل
Activity	فعلیت
Acuminate	نُکیلا
Adelphous	برادری
Adnate	ہم رُست۔ ہم زاد
Adventitious	اتفاقی
Adventitious embryo	اتفاقی جنین
Adventitious roots	اکتسابی یا اتفاقی جڑیں
Aeration	ہواوت

اُردو	انگریزی
ہوائی	Aerial
ہواباش تنفس	Aerobic respiration
تَضَیُّف	Aestivation
اِلف	Affinity
غیرزواج تولیدی	Agamogenetic
مجتمع پھل	Aggregate fruits
ہوا پُھکنا	Air bladder
جناح (جمع - اجنحہ)	Ala
بیضین - البیومن	Albumen
بیضینی - البیومنی	Albuminous
رس چوب	Alburnum
الیئورونی تہ	Aleurone layer
الجی - الگی	Algæ
متبادل الشکل	Allelomorph
دگرزواجیت	Allogamy
الپی منطقہ	Alpune zone
متبادل	Alternate
تبادلہ نسل	Alternation of generations
ارتفاعی منطقیت	Altitudinal zonation
بدّھی	Amentum
دوبطنہ	Amphigastria
محیط صُرّہ - دوصُرّہ	Amphithecium
دو رُخہ	Amphitropal
تنہ پیچاں - گروتنہ	Amplexicaul
نشامایہ	Amyloplast
تجمعی	Anabolic
تجمع	Anabolism
ناہواباش - غیرہواباش	Anærobic
مماثلت	Analogy
تفمم	Anastomosis
تشریح	Anatomy
واژوں رُخہ لوبیضہ یا بیضہ (ت)	Anatropous ovule
نرکوٹ	Andrœcium
نرتخمک دان	Androgonidangia
نرتخمک - نرتخمچے	Androgonidia
نربذرہ دان	Androsporangium
نربذرہ	Androspore
وعائی تخم - بند بیجہ (سابقہ)	Angiosperm
زاویۂ انفراج	Angle of divergence
بادپسند	Animophilous
سال باش	Annular
سالانہ حلقے	Annual rings
حلقہ دار - حلقی	Annular
حلقہ	Annulus
زیرہ دان	Anther
زرو دانگی خلیہ	Antheridial cell

انگریزی	اُردو
Antheridiophore	زردانک بردار
Antherozoid	حیوانسازر
Antipodal cells	متقابل یا (ضدپا) خلیے
Apetalous	بے پنکھڑی
Apical meristems	راسی منقسمہ
Aplanogametes	ساکن زواجے
Apocarpous	انیل پھلا
Apogamy	انیل زواجیت
Apophysis	دُورنامی
Apospory	غیر بذری
Apostrophe	دُور گردی
Apposition theory	نظریۂ تراکم
Arboreal	متشجر
Archegonia	اولیں بیضے
Archegoniophore	اولیں بیض بردار
Archespore	اولیں بذرہ
Archesporial cell	اولیں بذری خلیہ
Archicarp	اولیں ثمرہ
Archichlamydeæ	اولیں قبائیے
Aril	غلافچہ
Arrack	شراب
Arrival of the fittest	ورودِ اصلح
Articulated	جوڑدار یا مفصل دار
Ascending	صاعدہ

انگریزی	اُردو
Ascocarp	تھیلی بار
Ascogenous branches	تھیلی جن شاخیں / محفظ آفریں شاخیں
Ascospore	تھیلی بذرہ
Ascus	تھیلی
Asexual	اجاتی - غیر تناسلی - غیر صنفی
Assimilation	تمثیل
Asymmetrical	غیر متشاکل
Auriculate	گوش نما
Autogamy	خود زواجیت
Auxanometer	نموپیما
Awn	مرق
Axil	بغل
Axillary cyme	بغلی گچھیا

B

انگریزی	اُردو
Baccate	بیریائی
Baccate fruits or berries	بیریا پھل یا بیریاں
Bacillus	عُصَیّہ
Bacteria	جراثیم
Bacteroid	جرثوم آسا
Balsam	بلسان
Barren	عقیم
Basal wall	قاعدی یا اساسی دیوار

انگریزی	اُردو
Basidiospore	اساسیہ بذرہ
Basidium	اساسیہ
Basifixed	اساس بستہ
Bast	لُبابئیہ
Beach-jungle	ساحلی جنگل
Bean	سیم
Beet	چقندر
Beetles	گوبریلے۔ جعل
Bicarpellary	دوثمر برگ
Biciliate	دو ہُدبی
Bicollateral	دوجانبی
Bicrenate	دوکنگری
Bidentate	دودنتیلا
Biennial	دوسالباش
Bifacial	دووجہی
Bifoliar spur	دوبرگی مہمیز
Bifoliate	دوبرگہ
Bifurcation	دوشعبگی (صنوانیت) دوشعبیت
Bijugate	دوجوگا
Bilabiate	دولبی
Biometry	علمِ حیات پیمائی
Biparous	دوزا
Bipinnate	دوپرّہ

انگریزی	اُردو
Biserrate	دومنشاری
Bisexual	دوجاتی
Bladder	پُھکنا۔ منفخہ
Blade	پترا۔ صفیحہ
Bleeding	دمی۔ ادماء (پودوں کا)
Blended inheritance	مخلوط وراثت
Bloom	ناضرہ
Bract	برگہ
Bracteate	برگہ دار
Bract-scales	برگہ چھلکے۔ برگی چھلکے
Branching	تفرُّع۔ تشعُّب
Branch-roots	فرعی جڑیں
British Flora	برطانوی نباتات
Brittle	پُھوٹک
Bud	کلی
Bud scales	کلی چھلکے
Bulb	بَصَلیہ
Bulbil	بُصَیلیہ
Bundle-sheath	حُزمی پوشش
Bunsen flame	بنسنی شعلہ
C	
Caducous	پیش ریز۔ پت جھڑیا
Calamus	دوخ

انگریزی	اُردو
Callus	کنبہ
Calyptra	ٹوپ۔غامہ
Calyptrogen	ٹوپجن
Calyx	کمامہ
Cambial layer	تبدلی پرت
Cambium	تبدلی بافت۔کیمبیئم
Campanulate	جرس نما۔گھنٹی سا
Campylotropous	خم رُخہ
Caoutchouc	ربر
Capillarity	شَعَریت
Capitulum	تارینہ
Capsular	کیسئی۔کیسوی
Carat weight	اوزانِ قیراط
Carcerulus	زندانہ
Carina (or keel)	پیندنکھڑی۔کارینا
Carpel	پھل پتا۔ثمر برگ
Carpellary scale	ثمر برگی چھلکا
Carpogonium	ثمردان
Carpophore	ثمر بردار
Caryophyllaceous	لونگیا
Caryopsis	نوفل نما
Caryota	کف برگہ
Cashew-nut	کاجُو
Cataphyllary	تہ برگ

انگریزی	اُردو
Caterpillar	بال روپ۔سُرفہ
Catkin	ہُسدیہ
Caudicle	دُمیزہ
Cauline	ساق (صفت)
Cauline bundles	ساق حُزمے
Cavity	کہفہ
Cell	خلیہ
Cell-fusion	خلوی ملاپ۔خلیہ ملاپ
Cell plate	خلیہ تختی
Cell sap	خلوی رس۔خلیہ رس
Cellular plants	خلوی پودے
Cell-wall	خلوی دیوار
Censer mechanism	مجمر میکانیت
Centrifugal	مرکز گریز
Centripetal	مرکز جُو
Centrospheres	مرکزی کُرے
Cereal	گھاس اناج
Chalazogamic fertilisation	کلازازواجی ثمرگی
Chemotaxis	کیمیائی ترتیب
Chlamydogonidia	قبادار تخمک
Chlamodomonas	قبادار الجی

انگریزی	اُردو
Chlamydospores	قبادار بذرے
Chlorophyll	سبزی۔ کلوروفل
Chloroplast	سبزمایہ
Chlorotic	بن سبزی۔ بے کلوروفل
Chorisis	تضاعف
Chromatin	کرومَٹِن
Chromatophore	لون بردار
Chromoplasts	کروم مایے
Chromosome	لونی جسم۔ لونی جسد
Cilia	ہُدبے۔ اہداب
Ciliate	ہُدبہ دار
Cincinnus	کاکلہ
Circinate	پیچوانہ
Circumnutation	گردشنائی
Cladode	شاخینہ
Classification	جماعت بندی
Cleistocarp	بند ثمر
Cleistogamous	بند زواجی بند زواج
Climbers	چڑھنے والے پودے۔ راقیے
Clinostat	جذب پیما و نور پیما
Coagulation	ترویب
Cocci	بنقات
Cœfficient of correlation	ہم ربطی کی قدر
Cœfficient of Heredity	قدرِ وراثت
Cœnocyte	مشترک خلیہ
Cohesion	اتصال
Cohorts	خاندان
Collateral	ہم جانب۔ مجانب
Collecting cells	گرد آور خلیے
Collenchyma	سریش بافت
Columella	ستونچہ
Companion cell	جوابی خلیہ
Complementary factors	متممی عوامل اتمامی عوامل
Composite	اجتماعی
Conceptacle	حجلیہ
Conducting tissue	موصل بافت
Conduplicate	ہم دُھریا
Conidiophore	خاکچہ بردار
Conjugation	سنجوگ
Conjunctive tissue	واصل بافت
Connate	پیوستہ رُستہ
Connective	توصیلی
Contact	تماس
Contractile vacuoles	انقباضی خالیے

انگریزی	اُردو
Convergent	مُتلاق
Convolute	مُلفف
Cordate	صنوبری
Core	گیری۔ جگرہ
Coriaceous	چرمین
Cork-cambium	کاگ کیمبیم
Corm	جذع
Corolla	اِکلیلچہ
Corona	اکلیل
Corpuscle	جُسیمہ
Cortical region	قشری خِطّہ
Corymb	گُلخوشہ
Corymbosecyme	گُلخوشی گبھیا
Costa	پسلی۔ رگ
Cotyledon	بیج پتا۔ تخم برگ
Cover-glass	ڈھکن شیشہ
Cover-scales	ڈھکن چھلکے
Cremocarp	آویزہ بار
Crenate	کنگرہ دار
Crosier	مطویہ
Crossing	ہیجانت
Cross-pollination	ہجین زیرگی، پار زیرگی
Cross-section	عرضی تراش
Crowfoot	زاغ پا
Cruciform	صلیب نما
Crumpled	شکن دار
Crustaceans	قشریئے
Cryptogams	خافی الزّواج
Cryptostomata	دہن خافی
Crystalloid	بلّور آسا
Culture solution	محلول کاشت
Cumulation	اجتماعی
Cuneate	فانہ نما
Cupule	کُوبچہ
Curve of probability	امکانی منحنی، احتمالی منحنی
Cushion	گدّی
Cuticle	بشرہ۔ بکل
Cuticularisation	بکلاؤ
Cutin	قوتن
Cutinization	قوتینیّت
Cutinized	قوتینی
Cyathium	کٹوریہ
Cycle	دَور
Cyclic	دَوری
Cylindrical	اسطوانی، اسطوانہ نما

انگریزی	اُردو
Cyme	گُچھیا
Cymose	گُچھیالا۔گچھیالی
Cypsela	پولیا
Cystolith	انباتی حجر۔انباتی پتھر
Cytology	خلویات
Cytoplasm	خلیہ مایہ
D	
Data	مقدمات
Daughter cell	دختر خلیہ
Daughter nuclei	دختر نواتے
Deciduous	پس ریز
Decurrent	زیر رَو
Decussate	تصلیبی
Deferred shoots	التوائی ٹہنیاں
Definite	محدود
Dentate	دنتیلا
Dermatogen	اَدمہ زا
Determiners	مُعیّنات
Diadelphous	دو برادری
Diageotropic	قائمہ ارض رُخ
Diaheliotropism	قائمہ شمس رُخی
Diaphragm	دیا فرغمہ
Diarch	دو آغازی
Diaster	دو نجمہ

انگریزی	اُردو
Dichasial cyme	دو شقہ گچھیا
Dichasium	دو شقہ
Dichlamydeous	دو قبا
Dichogamy	دو فردی زواجیت
Dichotomous	دو فرعی
Dichotomy	دو فرعیت
Diclinous	جدا فرشہ یا جہدہ دو فرشہ یا جہدہ
Dicotyledon	دو بیج پتا۔دو تخم برگ
Dicotyledonous	دو بیج پتیا
Dictyostele	جال ستون
Didynamous	دو بلا
Differentiation	تفریق۔تفرق
Diffusion	انتشار
Digestive sac	ہضمی تاچہ
Dihybrid	دو دو غلا
Dilated	متسع
Dimerous	دو پارہ
Dioecious	جُدا صنفی
Disc	قُرص
Discontinuous Variations	غیر مسلسل تغیرات
Dispersal	انتشار
Dissection	تقطیع

انگریزی	اُردو
Diurnal sleep	نومِ یومی / دن خوابی
Divergent	مُتسّع
Dominant character	غالب خاصہ
Dormant	خفتہ معطّل
Dorsifixed	ظہر بستہ
Dorsiventral	ظہری بطنی
Double fertilization	دوتی ثمرگی
Double samara	دوہرا ثمارہ
Drainage	پن بہاؤ
Drawn plants	ممدود پودے
Drip-tips	ٹپک سرے
Draught perennation	کال سرجیونی
Drupaceous	زیتونی
Duplication	تثنیث
Duramen	جافیہ
Dwarf shoots	بونی ٹہنیاں
Ebracteate	بے برگہ
Ecology	ماحولیات
Ectophytic	بیرونی قرضدار / بیرونی پودا

انگریزی	اُردو
Ectoplasm	بروں مایہ
Ectotrophic	بیروں پروردہ
Edaphic factors	ارضی عوامل
Egg-cell	انڈاخلیہ
Ejection mechanisms	اخراجی میکانیتیں
Elaborated compounds	مرصّون مرکبات
Elaborated products	کامل حاصلات
Elaboration	اِرصان
Elater	ناشر
Elliptical	ہلیلجی
Emarginate	کٹاؤ سر
Embryo	جنین
Embryogeny	جنینی تکوّن
Embryonic shoot	جنینی ٹہنی
Embryo-sac	جنینی تھیلی
Emergences	بزرائدے
Endarch	دروں آغازی
Endemic	مقامی
Endocarp	دروں ثمرہ
Endodermis	دروں آدمہ
Endogenous	دروں آفریدہ / دروں زائیدہ

انگریزی	اُردو
Endophytic	دروں نباتی-دروں غرسی
Endosmosis	دروں ولوج
Endosperm	دروں تخم
Endosporium	دروں بذرہ
Endothecium	دروں صرّہ
Energid	یکارہ
Entomophilous	حشرات پسند
Enzymes	خامرات
Ephemeral	کم زی
Epibasal	براسـاسی
Epiblema	برپوش
Epicalyx	برکمامہ
Epicarp	برثمرہ
Epicotyl	بربیج پتا
Epicotyledonary portion	بربیج پتیا حصہ
Epidemic	وبائی
Epidermis	برآدمہ
Epigeal	برزمینی-برارضی
Epigynous	براُنوثی
Epinasty	زبرداب-برآجابہ-برفرقیت
Epipetalous	برپنکھڑی-برپتلابی
Epiphyllous	برپتیا-بربرگی
Epiphyte	برنبات-برپودا
Epiphytic habit	برنباتی سیرت
Epistrophe	برگردی
Epithelial layer	سرحلمی تہ
Epithem tissue	برومنبع بافت
Equitant	متراکب
Erect	استادہ
Ergot	ارگٹ
Estuary	کھاڑی-دہانہ
Etaeris	خوشہ
Ethereal oils	ایتھری تیل
Eustele	کامل ستون
Even number	جفت عدد
Evergreen	سدابہار
Evolution	ارتقا
Exalbuminous	غیر بیضینی غیر البومنی
Exarch	بروں آغازی
Excretion	اخراج-ابراز
Exine	بیرونی زرجھلی-برانیہ
Exogenous	بروں نمو
Exosmosis	بروں ولوج
Exosporium	بروں بذرہ
Exotropic	محور گریز
Explosive fruit	دھماکو یا پھوٹنے والا پھل

انگریزی	اردو
Exposure	تکشف۔ کشف۔ انکشاف
Exstipulate	بے پتیا
Extine	بدرزرپوش
Extrafloral	بدرزہری
Extrorse	بروں رویہ۔ بروں رُخی
Eye piece	چشمیہ
F	
False dichotomy	کاذب دوفرعیت
False indusium	کاذب رختہ
Fascicle	حُزمہ
Fascicular	حُزمی
Fatty acids	شحمی تُرشے
Female gametes	مادہ زوالجے
Female prothallus	مادہ پیش شاخہ
Ferment	خمیر
Fertile	بارآور
Fertilization	ثمرگی۔ باروری
Fibril	ریشک
Fibrous	ریشہ دار
Fibro-vascular bundle	ریشہ دار وعائی حُزمہ
Filial generation	بُنَوی نسل
Filtered extract	مقطّر خلاصہ
Fission-fungi	انشقاقی فُطرات
Fistular	ناصوری
Flagellum	سوطیہ
Flap	پلا
Fleshy seed	ماسی بیج
Float	تُرکوا۔ ترنڈا۔ تریا
Floral	نباتی۔ زہری
Floret	گُلچیہ
Flower-head	پھول سر
Flowering glume	زہراوی برگولہ
Flowering plants	زہراوی پودے
Fluctuation	تزخیت
Fluorescent	شگفتہ رنگ کا۔ متزہر
Fly-trap	مکھی پھندا
Foliage region	برگی حصّہ
Follicle	جِراب
Foot	پا۔ پاؤں۔ پیر
Fossil	رکاز
Fragmentation	تجزی
Free-central	آزاد مرکزی
Frequency maximum	تعددی اعظم
Fructification	اثمار
Fundamental tissue	اساسی بافت

انگریزی	اردو
Fungus	پھپوندی۔ فطر۔ کھمبی۔ فنجی
Fungus-threads	فطری دھاگے
Funicle	رسنک
Funicular aril	رسندار غلافچہ
Furcate	مُشعب
Furrow	فجوہ۔ لیک۔ ناب
G	
Galeate	خودنما
Gametangium	زواجہ دان
Gametes	زواجے
Gametophyte	زواجی پودا
Gamogenetic	زواج تولیدی
Gamopetalous	مل پنکھڑی / متحد تبلابی
Gamosepalous	متحد اکمامی
Gemma	کلّا
Gemma-cup	کلّا پیالی یا کٹوری
Generalizations	تعمیات
Generalized	تعمیمی
Generative-cell	تولیدی خلیہ
Genetic	نسلی
Genetics	نسلیات
Genetic spiral	پیدائشی یا تولیدی مرغولہ

انگریزی	اردو
Geotropism	ارض رُخی
Germ	نابتہ
Germ-cell	نابت خلیہ
Germ-disc	نابت قرص
Germinal factors	نابتی عوامل
Germination	تنبیت
Germ plasm	نابت مایہ
Germ tube	نابت نلی
Gill	خیشوم۔ گلپھڑا
Gill-chamber	خیشوم خانہ
Gizzard	سنگدانہ
Glabrous	املس۔ چکنا
Glacial period	برفیلا دور
Glandula	غدیدہ
Glandular tissue	غدودی بافت
Glaucous	دھانی
Globoid	گلوب سا
Globose	گلوب نما
Globule	گلوبچہ
Glove-shaped	دستانہ نما
Glume	برگولہ۔ قُنابہ
Gonidangium	تخمک دان
Gonidia	تخمک
Gonidiophore	تخمک بردار

اردو	انگریزی
انگوری شکر	Grape-sugar
بجری	Gravel
تجاذب	Gravity
میزاب	Groove
نقطۂ نمو	Growing-point
محافظ خلیے	Guard cells
گوند	Gum
برہنہ تخم۔ کھُل بیجہ	Gymnosperm
مادہ کوٹ	Gynæcium
مادنرا۔ مادّہ نرمشتمل	Gynandrous
مادّہ بُنی	Gynobasic
جُدا صنفیت	Gynodiœcism
	H
بالدار بیج	Hairy seeds
ساحلی پودے یا نبات	Halophytes
برچھی سا	Hastate
ممص	Haustorium
مرکز چوب	Heart-wood
اوسر پودے	Heath-plants
مرغولہ نما۔ پیچدار	Helicoid
شمس رُخی	Heliotropism
عشبہ۔ جڑی بُوٹی	Herb
گھسیلا۔ عشبی	Herbaccous
وراثت	Heredity

اردو	انگریزی
خنثیٰ امشتمل خنثیٰ۔ دو صنفہ	Hermaphrodite
دِگر نہوضی	Heteroblastic
دِگر بذری	Heterosporous
دِگر نائی	Heterostylic
دِگر نائیگی۔ غیر میلیت	Heterostyly
دِگر غصنہ	Heterothallic
مختلف النسب (اسم)	Heterozygote
نافچہ	Hilum
نسیجیات	Histology
محکم گیر	Hold-fast
ہمہ نباتی	Holophytic
ہم زواج	Homogamous
ہم ترکیب	Homologous
ہم ترکیبی	Homology
ہم بذری	Homosporous
ہم غصنہ	Homothallic
ہم نسب	Homozygote
ہم نسب	Homozygous
"عسلیہ درجہ"	"Honey-dew" stage
ٹوپی۔ خامہ	Hood
تُراب	Humus
بُھوسا۔ چھلکا	Husk
مخلوط النسل	Hybrid

انگریزی	اردو
Hybridist	دوغلا کار
Hybridization	خلط نسل
Hydathode	بن سوراخ - آبی منفرز
Hydration	آبیدگی
Hydrophilous	آب پسند - آب خواہ
Hydrostatic pressure	ماسکونی دباؤ
Hygrophilous	رطوبت پسند
Hygrophytes	رطوبی پودے یا نبات
Hygroscopic	نم گیر - رطوبت گیر
Hymenial	ساترکی
Hymenium	ساترک
Hypertrophy	بیش پروری
Hypha	نسیجہ - جال ریشہ
Hypobasal	زیراساسی
Hypocotyl	زیر بیج پتا - زیر تخم برگ
Hypodermis	زیر آدمہ
Hypogeal	زیر زمینی - زیر ارضی
Hypogynous	زیر اُنثوی
Hyponasty	زیرداب - زیراجابہ
Hypophysis	زیرنامی
Hypsophyll	سامی برگ
I	
Idioblast	طُرفہ - طُرفہ ناہض

انگریزی	اردو
Illegitimate pollination	ناجائز زیرگی
Imbricate	کنارپوشہ
Imparipinnate	نامساوی پرہ دار
Impregnation	احمال - پُری - باروری
Inbred	عُضوی - دردوغلا
Incident ray	شعاعِ واقع واقع شعاع
Incision	شگاف - اختراز
Indefinite	غیر محدود
Index	نمایندہ
Indirect	بالواسطہ
Induced movements	امالی حرکات
Induplicate	دوڈُہرا - دروں تہنی
Indusium	رخنہ
Inferior	زیریں - تحتانی - ادنیٰ
Inferior palea	ادنیٰ برگک
Inflorescence	فاخیہ - پھولداری
Inhibition	رُدع
Initial cell	ابتدائی خلیہ - آغاز خلیہ
Innate	دررُستہ
Intercalary	کبیسی
Intercalary meristem	کبیسی مُقسم

انگریزی	اردو
Intercalation	تکبیس
Intercellular cavity	بین خلیاتی کہفہ
Internode	بین الکائب ۔ بین کرائب سا
Interpetidar	بین رجلکی ۔ میان ڈنڈی
Intine	اندرونی زرجعلی۔جوانیہ
Intramolecular	دروں سالمی
Introrse	دروں رُخی ۔ دروں رویہ ۔ دروں رُخسہ
Intussusception theory	نظریۂ بین لبسطی
Involucel	لفائک ۔ لفیفک
Involucre	لفاف ۔ لفیفہ
Involute	درپیچیہ
Irritability	خراش پذیری
Isobilateral	ہم مجانبی ۔ سماں پہلو
Isogamous	سوی زواجی ۔ ہم زواجی
Isogamy	سوی زواجیت
Isomer	متشابہ الترکیب ۔ ہم ترکیب
J	
Jaeulator	قاذفہ
Jointed	جوڑدار
K	

انگریزی	اردو
Karyokinesis	مرکزہ حرکیت
Katabolic	تفرقی
Katabolism	تفرق
Keel	زورقیہ ۔ چیند پنکھڑی
Key	کلید
L	
Labellum	شفتک
Labiate	شفتہ دار
Lacticiferous tissue	شیر بردار یا حامل لبن بافت ۔ لبنیغ بردار
Lamarckian factor	لیمارکی عامل
Lamarckism	لیمارکیت
Lamina	ورقہ
Lanceolate	نیزک سا ۔ نیزک نما
Lateral	جانبی
Latex	دودھ ۔ لبنیغ
Law of Filial Regression	بُنوی بازگشت کا قانون
Leaf	پتا ۔ برگ
Leaf gap	برگ ظفرہ
Leaf-mosaic	پات پچی کاری
Leaf-mould	پات پھپھوندا
Leaf-spine	برگ شوکہ

اُردو	انگریزی
برگ ڈورے	Leaf-tendrils
برگ جا	Leaf-trace
پھلی وار	Leguminous
عدسہ خانہ۔عدسیہ	Lenticel
مُہلک	Lethal
بے رنگ ظروف سفید ملیے	Leucoplasts
لگنیت۔لِگناؤ	Lignification
زبانک وار	Ligulate
زبانک	Ligule
مُحدِّد عامل	Limiting factor
خطی	Linear
خطی انبارک	Linear sorus
رابطہ	Linkage
میزبان گریزی	Lipoxeny
صخری نبات	Lithophyte
پنڈول	Loam
فص	Lobe
تحصیر	Localization
غرفیہ دری قطعہ دار تراش	Loculicidal
قطعہ۔غرفیہ	Loculus
گلیمچہ	Lodicule
بندپھلی۔علّفہ	Lomentum
جذر	Lowtide
مُدہن	Lubricant
بربط نما	Lyrate
پاشاں زاد	Lysigenous
	M
بسباسہ	Mace
نر پیش شاخہ	Male prothallus
حاشیتی مشیمیت	Marginal placentation
دلدلی خشک پودے	Marsh xerophytes
پختہ کوبچہ	Mature cupule
وسائط۔واسطے	Media
لُبّ۔گُودا	Medulla
لبّی کرنیں	Medullary rays
لبّی خِطّہ	Medullary region
لبّی پوشش یا غلاف	Medullary sheath
کلاں بذرہ دان	Megasporangium
کلاں بذرہ	Megaspore
کلاں بذرہ برگ	Megasporophyll
مینڈلی	Mendelian
مقسمی پھل۔جزبار	Mericarp
جُزستون	Meristele

انگریزی	اُردو
Meristem	مقسمہ۔ منقسمہ
Meristematic	مقسمی۔ منقسمی
Merarch	میان آغازی
Mesocarp	میان ثمر
Mesophyll	میان برگ
Mesophytes	اعتدالی پودے / میان نبات
Mesozoic time	وسط حیاتی دَور
Metabolic	تحوّلی
Metabolism	تحوّل
Metamorphosed	تقلب شدہ
Metaphlœm	بعد رس ریشہ۔ بعد لحاء
Metaxylem	بعد چوب ریشہ۔ بعد خشبہ
Microbe	حیاتِ دقیقہ۔ انگروب
Microphyle	سوراخچہ
Microsporangium	خرد بذرہ دان
Microspore	خرد بذرہ
Microtome	خرد تراش
Mid-rib	میان رگ۔ وسط رگ
Mitosis	انقسام بالواسطہ خیطیت
Mitotic	خیطیتی
Modal value	مقیاسی قیمت
Modification	ترمیم
Monadelphous	یک برادری

انگریزی	اُردو
Monandrous	یک نرا
Monarch	یک آغازی
Monocarp	یک ثمر
Monocarpellary	یک پھل پتیا / یک ثمر برگی
Monocarpic	یکبارہ۔ یک ثمرہ
Monochasium	یک شقہ۔ اِکلیا
Mono-chlamydeous	یک قبا
Monocotyledon	یک بیج پتا / یک تخم برگ
Monocotyledonous	یک بیج پتیا / یک تخم برگی
Monoecious	مشترک صنفی
Monopodial	یک پایہ۔ یک پا
Monopodium	یک پا
Monosymmetrical	یک تشاکلی
Monothecous	یک صُرّہ
Morphology	شکلیات
Mother-cell	مادر خلیہ
Mould	پھپھوندی۔ پھپھوند
Movements of variation	تبدّلی حرکات
Mucilage	گوند۔ صمغ
Mucilaginous	صمغی

انگریزی	اردو
Mucronate	سوئی نما۔ رمحی
Multicellular	کثیر خلوی
Multicostate	بُررگی۔ کثیر رگی۔ کثیر ضلعی
Multifoliate	کثیر برگی
Multilocular	کثیر قطعی۔ کثیر غریفی
Multiparous	کثیر زا
Multiple	ضعف
Mushroom	کھمبی۔ کماۃ
Mussel	صدف۔ سیپی
Mutant	متبدل۔ زوابہ
Mutation	ناگہانی تبدّل۔ زواب
Mycelium	فطر جال۔ فطرینہ
Mycorhiza	پھپوند جڑ۔ فطربیخ
N	
Naked-cell	برہنہ خلیہ
Napiform	شلجمی
Narcotic	مخدّر
Natural History Society	انجمن تاریخ فطری یا طبعی
Natural orders	طبعی فصیلے
Natural selection	طبعی انتخاب
Neck-canal cell	گردنی کنائی خلیہ
Nectar glands	عسلی غددو
Nectary	شہد دان
Negative heliotropism	منفی شمس رُخی
Neo-Darwinians	ڈارون کے نو متبعین۔ نوڈارونی
Neo-Lamarckism	نولمارکیت
Neutral	تعدیلی۔ بے صنفت
Nitrification	نائیٹراؤ۔ نائیٹرک سازی
Nodes	گرہیں۔ کرائب
Nodule	گرہیچہ
Non-septate	بے فاصل
Normal curve of frequency	تعدد کا طبعی منحنی
Normal curve of variability	تغیر پذیری کا طبعی منحنی
Normal variation	معمولی تغیر
Nucellus	پوپلیا۔ پوپلچہ
Nuclear disc	نواتی قرص
Nuclear spindle	نواتی تکلی یا تکلا۔ نواتی دوک
Nucleo-hyaloplasm	نواتی شفاف مایہ۔ نواتی شفیف مایہ
Nucleolus	نویّہ
Nucleoplasm	نوات مایہ
Nucleus	مرکزہ۔ نوات

انگریزی	اُردو
Nulliplex	نہریا
Nut	سپیاری ۔ جوزینہ
Nutation	کبوبیت ۔ تمایل
Nutlet	چھوٹی سپیاری ۔ جوزنیک ۔ تپہریا
Nutrition	تغذیہ
Nyctinastic movements	خوابی حرکات
O	
Obcardate	ضد صنوبری
Obdiplostemonous	ضد دوتاہ سداتی ۔ جوابی زرریشئی
Oblique	ترچھا
Oblong	مستطیل
Obovate	ضد بیضوی
Ochrea (Ocrea)	عکریہ
Octant	ثمن
Offset	پہلوتنہ ۔ فرع
Oidium cells	بیضنک خلیے
Oil-globules	تیل گلوبچے
Ontogeny	انفرادی سوانح ۔ فردی سوانح
Oogonium	بیضہ سار
Oosphere	بیض گرہ
Oospore	بیض بذرہ
Operculum	طباق

انگریزی	اُردو
Optical lantern	مناظری قندیل
Orbicular	مستدیر
Ordinate	معیّن
Organism	عضویہ
Organized ferment	متعضی خمیر ۔ منتظم خمیر
Organs	اعضاء
Origin of species	ابتدائے انواع ۔ مبدائے انواع
Orthostichies	سیدھ قطاریں
Osmosis	ولوج
Ostiole	دہنک
Outgrowth	بروں بالیدگی
Oval	بیضوی
Ovary	تخمدان
Ovate	بیضوی
Ovuliferous scales	بیضندار چھلکے
Ovum	بیضہ
Oxidative decomposition	تکسیدی تحلیل
P	
Palæontology	قدامیات
Palæozoic times	سلف حیاتی دور
Palea	برگک

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
Palisade tissue	حصاری بافت	Pentamerous	پانچ پارہ - پنج جزء
Palm	کف برگ	Pentarch	پنج آغازی
Palmate tuber	کف نما بصلہ	Pepo	بطیخ سا
Panicle	جھمکا - گچھا	Perennation	استمرار - سدا زندگی
Papilionaceuns	تتلی نما	Perennial	دوامی - سرجیون
Pappus	ریشی	Perfoliate	تنہ گرد
Parachute mechanism	چتر میکانیت	Perianth	گرد گل
Parallel venation	متوازی رگیت	Periblem	میان تہ
Paraphysis	بازو نمو	Pericarp	گرد بار
Parasite	طفیلی	Perichaetium	گرد ابرہ
Paratonic influence	استدادی تاثیر	Pericycle	گرد حاشیہ
Parenchyma	کعبی بافت [1]	Periderm	گرد ادمہ
Parent cell	پرکھا خلیہ - مورث خلیہ	Perigynium	گرد مادہ - گرد انوثیہ
Parietal layer	جداری پرت	Perigynous	گرد انوثی
Paripinnate	مساوی پرّہ دار	Perigyny	گرد انوثیت
Parthenogenesis	اچھوت پیدائش	Peripheral	اطرافی
Peat-bog	حمائی دل	Perisperm	گرد تخم
Pedate	پادار	Peristome	گرد دہنہ
Pedicel	پھلڈنڈی	Personate	مُنہ بند
Peduncle	ساقچہ	Petal	پنکھڑی - بتلاب
Pellicle	فلم - تہ جھین غلاف - فوف	Petaloid	پنکھڑی نما - بتلاب نما
Peltate	سپر نما	Petiolate	ڈنڈی دار
Pendulus	معلق لٹکتا	Petiole	ڈنڈی - رجلک
		Phelloderm	کاگی ادمہ

[1] جار کائمہ (جدید ترجمہ)

انگریزی	اردو
Phellogen	کاگ جن
Phloem	رس ریشہ۔ لحاء
Photosynthesis	شعاعی یا ضیائی ترکیب
Phototonus	ضیائی میلان
Phyllode	برگ مان
Phyllotaxis	برگی نظام
Phylogeny	نسلی سوانح۔ قبائلی سوانح
Phylum	قوم
Physiological differentiation	فعلیاتی تفرق
Physiology	فعلیات
Pileus	ٹوپی
Piliferous layer	مو دار تہ
Pin-eyed	نے نمود
Pinna	پرّہ
Pinnate	پرّہ دار
Pinnatifid	پرّہ شگاف
Pinnatisect	پرّہ تراش
Pinnule	پر پرّہ
Pistil	مادگیں
Pistillate	مادگیں دار
Pitchers	کٹربیندے
Pith	گودا
Pitted	گڑھے دار۔ دغیلی

انگریزی	اردو
Placenta	مشیمہ
Placentation	مشیمیت
Plaited	بٹوان
Plankton	پیراکو
Planogametes	سیلانی زواجے
Plant associations	پود سبھائیں
Plantation	نخلستان۔ شجرستان۔ اشجار
Plasmolysis	پلازما پاشیدگی
Plastic	پیکر پذیر
Plastic substances	ملائم مادّے پیکر پذیر مادّے
Plerome	بھرنی
Pleuranthous	پھل بازو
Plicate	بٹوال
Plumule	انکھوا
Pneumatophore	بادگیر۔ بادبر
Pod	پھلی
Pollen	زیرہ
Pollen sac	زیرہ تھیلی
Pollination	زیرگی
Pollinium	رل زیرہ
Pollinodium	زیرہ دشش
Polyadelphous	کثیر برادری
Polyandrous	بہ نرہ۔ کثیر نرہ

انگریزی	اردو
Polyarch	کثیر آغازی
Polycarpic	بہبارہ۔کثیر ثمرہ
Polyembryony	کثیر مُضغیت کثیر جنینی
Polygamous	کثیر زواجی
Polymerisation	تضاعف ترکیبی
Polymorphism	کثیر شکلیت
Polypetalous	کثیر پنکھڑی
Polysepalous	کثیر اکمامی
Pome	سیب نما
Potential energy	توانائی بالقوّہ
Prefloration	پیش زُہریت
Prefoliation	پیش برگی
Preformation	پیش ساخت
Premutation	پیش ناگہانی تبدّل
Prickle	خار
Primordial cell	ابتدائی خلیہ
Procambial strand	پیش تبدّلی ڈورے یا پَل
Pro-embryo	پیش جنین
Promycelium	پیش فطرجال پیش جال
Prosenchymatous	طولی بافتی
Prostrate stem	اُفتادہ تنہ

انگریزی	اردو
Protandrous	نخز نرینہ
Proteolytic ferments	پروٹیڈپاش خمیر
Prothallus	پیش شاخہ۔پیش غصنہ
Protogynous	نخز مادینہ
Protonema	نخز ریشہ
Protophloem	نخز لحاء۔نخز رس ریشے
Protoplasm	نخز مایہ
Protoplast	نخز بنہ
Protostele	نخز ستون
Protoxylem	نخز چوب۔نخز خشبہ
Pseudocarp	کاذبہ بار۔جھوٹا پھل
Ptyxis	برگی لپیٹ
Pullulation	کونپل پھوٹنا
Pulvinus	گدّی
Pyrenoid	نشامرکزہ
Pyxidium	ڈبیا
Pyxis	طبلک
Q	
Quincuncial	خُماسی
R	
Race	نسل
Raceme	عنقود
Racemose	عنقودی
Rachis	ڈالی۔برگین

اُردو	انگریزی
ڈاٹ	Replum
تجدید پیدائش	Reproduction
راکھ۔ ثفل	Residue
رال	Resin
رال نالیاں	Resin passages
سستاتا خلیہ	Resting cell
بحالی معیار / استردادی معیار اثر	Restorative moment
حاصل خلیہ	Resulting cell
متلقی	Resupinated
جالدار	Reticulate
شبکہ	Reticulum
دَونہ دار	Retuse
بازگشت۔ رجعت	Reversion
اُلٹ پیچیہ	Revolute
بیخ ساز خلیات	Rhizogenic cell
بیخ نما	Rhizoid
جذر	Rhizome
جذر بردار۔ بیخ بردار	Rhizophore
جید (جمع = جیود)	Ridge
حلقہ دار چھال	Ring-bark
مُنہ کھلا	Ringent
جڑ۔ بیخ	Root
بیخی جذب	Root-absorption

اُردو	انگریزی
نصف قطری	Radial
جڑپتّے	Radical leaves
مُول	Radicle
برشاخہ	Ramal
روئیں	Ramenta
سیون	Raphe
سوئی	Raphide
کرن کلیچہ	Ray floret
مقروآت	Readings
متعامل	Reagent
نظریۂ اشترجاع	Recapitulation theory
پذیرا	Receptacle
پذیرا نقطہ	Receptive spot
مغلوب خاصّہ	Recessive character
راکع	Reclinate
تخفیفی تنہ	Reduced stem
بارتنشی۔ بانہ دُہرایا	Reduplicate
چٹان	Reef
منعکس نور	Reflected light
انعطافی	Refractive
انعطاف پذیری	Refrangibility
ارنڈ سا	Regma
بازگشت	Regression
تشبیب	Rejuvenation
گردہ نما	Reniform

انگریزی	اُردو
Root-cap	جڑپوش
Root-crop	بیخی پیداوار
Root-hair	جڑبال
Rootlet	بیخچہ
Root-pressure	جڑداب
Root stock	جڑتنہ
Root-system	بیخی نظام
Root tuber	جڑبصلہ - بیخ بصلہ
Rosette	گُلبند
Rostellum	نولچہ
Runcinate	زیر خمدار
Runner	دوندہ
Rust (cereal)	اناج پھپوند
S	
Saccate	تاچہ نما - تھیلی نما
Sacculation	تاچکی
Sacculus	تاچک
Sagittate	تیرسا
Samara	ثمارہ
Sand bath	بالوحنتر
Sap	رَس
Saponification	تصبین
Saprophytes	رمام - گندپودے
Sap wood	رسیلی چوب - رسدار لکڑی
Scalariform	نردبانی
Scale bark	چھلکے دار چھال / خلس دار چھال
Scale leaves	پوست برگ
Scalpel	چھریا
Scaly bulbs	قشری بَصَلیات
Scantling	کٹ چوبینہ
Scape	زمینی پُھلڈنڈی
Schizocarp	واشگاف پھل
Schizogenous	انشقاقی
Schizomycetes	انشقاقی فطرات
Sclerenchyma	سخت بافت
Sclerotic cells	خلیاتِ صلبیہ
Scorpioid	عقربی
Scraper	خارندہ
Scutellum	سپرچہ
Sea weeds	سمندری سیوار
Secretion	اِفراز
Seed	بیج
Seedling	بجوا
Segmentation	قطعہ واری
Self-fertilization	خودباروری
Self-pollination	خودزیرگی
Semi-amplexicaul	نیم گردتنہ

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Sepal	اکمامہ	Slope	نشیب۔سلائی
Septate	فاصل دار	Slug	بےخول گھونگا
Septicidal	فصل تراش	Snail	بڑی گھونگا
Septifragal	فصل شکن	Soft bast	نرم ہبابیہ
Series	سلسلے	Solenostele	نلی دار ستون
Serrate	منشاری	Sorosis	انبارک۔ڈھیری
Sessile	بے ڈنڈی	Sorus	انبارک
Seta	ہلبیہ	Spacelia stage	عسلینی درجہ
Sex	صنف	Spadix	بیلچی
Sexual	جاتی۔تناسلی	Spathe	شہپترا۔کفچہ
Sheath	غلاف۔پوشش	Spathulate	کفچہ نما
Shell	کھپرا۔خول	Specialization	تخصیص
Shoot	ٹہنی	Special mother cells	مختص ام الخلایا
Shrubs	جھاڑیاں	Species	انواع
Sieve plates	چھلنی دار لوحیں یا تختیاں	Spectrum	طیف
Siliceous soil	سیلیکائی زمین۔ریگی زمین	Spermatocytes	تخمی خلیے
Silicula	تل پھلیا	Spermatogenous	تخم آفریں
Siliqua	تل پھلی	Spermatozoan	تخمی حیوان
Simplex	سہریا	Spermatozoid	تخمی حیوانیا
Sinuate	لہریلا	Sphaeraphide	سوئی گولا
Skew	کج۔کان	Sphaerite	گیندی
Skewness	کجی	Spicule	سنبلک
Sleep movement	خوابی حرکت	Spike	سنبارہ
Slide	شریحہ۔تختی	Spikelet	سنبارک

اُردو	انگریزی
تکلی۔تکلا	Spindle
شوکہ	Spine
خاردار۔شوکی۔شوکہ دار	Spiny
مرغولی۔پیچدار۔لولبی	Spiral
اسفنجی کعبی بافت[1]	Spongy parenchyma
خود رَو	Spontaneous
بذرہ دان	Sporangium
بذرہ	Spore
بذری اُم الخلایا	Spore-mother-cells
بذری بار۔بذری ثمر	Sporocarp
بذرہ زا	Sporogonium
بذری پتا	Sporophyll
بذری پودا	Sporophyte
مہمیز	Spur
ڈنڈی خلیہ	Stalk cell
زر ریشہ۔سدات	Stamen
زر ریشان	Staminode
شماریاتی مطالعہ	Statistical study
ستونی نظام	Stelar system
ستون	Stele
تنے	Stems
تنہ بصلہ	Stem-tuber
سخت چوبی حزمے یا بنڈل	Stereid bundles

اُردو	انگریزی
سہارک	Sterigma
عقیم	Sterile
زیرہ گیر۔کلغی	Stigma
تہیجات	Stimuli
ڈنٹھل	Stipe
پتیا	Stipule
فنن	Stolon
دہن	Stoma
دَہَن	Stomata
فم	Stomium
شط	Strand
شطّی پودے	Strand plants
تطبق	Stratification
صنوبرہ۔مخروطہ	Strobilus
سیج	Stroma
نَے	Style
ذیلی جماعت	Sub-class
سوبرینیت۔سوبراؤ	Suberization
ذیلی ساترک	Sub-hymenium
ذیلی عالم	Sub-Kingdom
زیر طبق	Subtratum
سُوزن نما	Subulate
رسدار	Succulent
چُسینہ	Sucker

[1] اسفنجی جار کائی بافت (جدید ترجمہ)

انگریزی	اردو
Superposed	متراکب۔ اوپر جمے
Survival of the fittest	بقائے اَصلح
Suspensor	آویزہ۔ معلق
Suture	ٹانکا۔ دوخت۔ سیون
Syconus	تینہ
Symbiosis	ہم باشی
Symmetry	تشاکل
Sympetalae	مِل پنکھڑے
Sympodial	مِل پایہ
Sympodium	کاذب محور۔ مِل پایہ
Syncarp	مِلپھل
Synergid	ہم کارہ
Syngenesious	مِل جنا۔ ہمزاد
Synthesis	ترکیب
T	
Tapetal cells	قالینی خلیے
Tapetum	قالین
Tap-root	اصل جڑ
Tap-root system	اصلی بیخی نظام
Temperate region or zone	منطقۂ معتدلہ
Tendril	بیل ڈورا۔ بیل سوت۔ عُسلُج
Tentacles	گیرے
Ternate	مثلثی
Testa	پوست
Tetrad	چوا۔ رباعی تقسیم
Tetradynamous	چوبلا
Tetramerous	چارپارہ۔ چارجزہ
Tetrarch	چار آغازی
Thalamus	پھل پینڈا۔ عرشہ
Thallus	شاخہ۔ غُصنہ
Theca	صُرّہ
Thick-walled tissue	دبیز دیواری بافت
Thin-walled tissue	مہین دیواری بافت
Thistle funnel	کنول قیف
Thorn	کانٹا
Thrum-eyed	زرریش نمود
Thyloses	کیسی بافت پارے
Thyrsoid	رَزگُلی
Thyrsus	رَزگلہ
Tissue	بافت
Tissue systems	بافتی نظامات
Topographical	جانگاری
Torula condition	اختماری حالت
Torus	ورمہ
Tough	لوچدار۔ کٹرا
Trabeculæ	تیرکیں

اُردو	انگریزی
ملتفی	Twiners
پیچاں	Twisted
تمثیل۔نمونہ	Type
	U
چھتریا	Umbel
چھوٹی جھاڑی۔تل جھاڑی	Undershrub
پنجہ دار	Unguiculate or clawed
یک خلوی	Unicellular
یک رگی۔یکرگا	Unicostate
اک جوگا	Unijugate
یک قطعی۔یک غربیفی	Unilocular
یک زا	Uniparous
یک صنفی	Unisexual
غیر قایم	Unstable
پھندا سا۔پھندا نما	Urceolate
قربہ	Utricle
	V
خالیہ	Vacuole
جھیل	Vagina
جھیلک	Vaginule
مصراعی	Valvate
مصراع۔کھلمنن	Valve
متغیرات	Variates
تغیّر	Variation

اُردو	انگریزی
تنفسی بافت[1]	Tracheal tissue
سانس نالیاں	Tracheides
بانا	Trama
ناقل بافت	Transfusion tissue
برزخیت۔تغیر۔تبدیلی	Transition
منتقل نور	Transmitted light
تقلیب	Transmutation
سریان	Transpiration
درختِ حیات	Tree of life
تر زریشہ	Triandrous
سہ آغازی	Triarch
اُونٹی مُو	Trichogyne
مویہ	Trichome
سہ برگہ	Trifoliate
سہ پایہ۔سہ جُزہ	Trimerous
سہ پرہ دار	Tripinnate
مداریني	Tropical
نیرنگ پودا۔بدلو پودا	Tropophyte
کتراں	Truncate
بصلہ	Tuber
بُصَیلہ	Tubercle
پیراہن دار	Tunicated
گدلا	Turbid
تناؤ دار[2]	Turgid

[1] جنجودی بافت (جدید ترجمہ)

[2] رُوبان (جدید ترجمہ)

اُردو	انگریزی
تنوع۔صنف[1]	Variety
عروقی۔وعائی	Vascular
عروقی یا وعائی پودے	Vascular plants
وعائی نظام	Vascular system
نباتی خلیہ	Vegetative cell
نباتی ٹہنی	Vegetative shoot
رگ	Vein
رگیزے	Veinlets
نقابہ	Velamen
مقنعہ	Velum
رگیت	Venation
بطن	Venter
بطنی کنالی خلیہ	Ventral-canal-cell
بطنی سیون	Ventral suture
کلی برگی	Vernation
گردندہ	Versatile
گھیرتارا	Verticillaster
چکردار	Verticillate
آبلہ۔کیسک۔حویصلہ	Vesicle
لوا	Vexillum
لرزندہ	Vibratile
وسین	Viscin
فیتہ	Vitta
بچیالی اُگ	Viviparous germination

اُردو	انگریزی
	W
گھڑی شیشہ	Watch glass
پن بستر	Water bath
آبی کاشت۔آب کاشت	Water culture
آبی پسو۔جل کیڑے	Water flea
فانہ نما	Wedge shaped
گھیرا۔چکر	Whorl
	X
خشکی پسند پودے	Xerophilous plants
خشکی پودے	Xerophytes
چوب ریشہ۔خشبہ	Xylem
	Y
لہن	Yeast
	Z
حیوان مشترک خلیہ	Zoocoenocyte
حوین سریشی حالت	Zoogloea condition
حیوان تخمک	Zoogonidium
حیات پسند۔حی جو	Zoophilous
حیوان بذرے	Zoospores
یورغ شکل۔جڑا سا	Zygomorphic
یورغ بذرہ۔جُگ بذرہ	Zygospore
یوغہ۔جوگا	Zygote

[1] عترہ (جدید ترجمہ)

عام اشاریہ

مبادی نباتیات ۔ جلد اول و دوم

جنسی نام اطالی ٹائپ میں اور **دیسی** نام رومن ٹائپ میں،
نیز اردو میں جنسی نام جلی کئے گئے ہیں۔

اغلاط نامہ

مبادی نباتات

(جلد دوم)

حصۂ سوم و چہارم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۵۸۰	۵	مىلا	مثلاً	۶۱۳	۱۶	اورتحلیل	تحلیل
۵۹۳	۳	تخم خیوانسا	تخم حیوانسا	۶۱۴	۱۵	مدئسلہ کی تثبیت	بذرہ تثبیت
۵۹۵	۹	اُم الخلتہ	اُم الخلیّہ	؍	۱۷	بنلوٹہ	بناوٹہ
۵۹۷	۲۰	جس ے	جس سے	؍	۲۰	•	؍
۵۹۹	فٹ نوٹ	porophyte	sporophyte	۶۱۵	حاشیہ	باب ۱۸	باب ۱۵
۶۰۹	۱۷	الیس کریئیو	الیس- کریئیو	؍	۴	مادّہ	مادہ
۶۱۰	۱۰	کئی	کئی				
۶۱۳	۳	بذرہ خلیہ	بذرہ خلیہ	۶۲۲	۱۰	L. Selagi	L. Selago

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۶۲۳	حاشیہ	باب ۱۵	باب ۱۵	۷۴۷	۲۱	تحقیفی	تخفیفی
؍؍	شکل	سخت بافت	سخت بافت	۷۵۱	فٹ نوٹ	ستاآتا	سستاتا
۶۳۹	۵	مخروطے	مخروطیے	۷۷۸	۷	(extine)	(exine)
۶۴۳	فٹ نوٹ	Tetrad	Tetrad	۷۸۵	۶	دفعلی	فعلی
۶۷۴	۲۲	دوکمزورسیوں	دوکمزوربجوں	۷۹۱	۳	زبحوؤں	زبجوؤں
۶۸۶	۱۲	غور	غور	۷۹۲	۱۰	تناسلی	غیرتناسلی
؍؍	۲۳	Plant association)		۷۹۴	شکل ۳۱۶	بدرہ	بذرہ
۶۸۹	۱۱	بیس یاتیس	بیس یاتیس	۷۹۷	۷	تناسلی	غیرتناسلی
۶۹۰	۱۲	رتر	رَتر	۸۱۴	۶	پالجائی	پابجائی
۶۹۶	۱۲	پہ بری	یہ بڑی	۸۱۶	شکل ۳۲۸	یقے	وُریقے
۶۹۸	۱۳	بیج	ریج	۸۱۸	شکل ۳۲۹	سہارک	سہارک
۷۰۲	فٹ نوٹ	پھپھوندجڑ	پھپھوندجڑ	؍؍	۱۰	چاہییں	چاہیے
۷۰۴	۱۹	بادبر	بادگیر	۸۲۱	۱۹	توضع	توضیح
۷۰۵	۲۰	باٹلوبا	بیٹولوبا	۸۲۲	۲۰	(nitrousacid)	(nitrous acid)
۷۰۹	۴	پوریمیولا	پریمیولا	۸۲۴	۲۴	میں ایک ءہ	میں ایک دو
۷۳۰	۱۱	ظریقہ	طریقہ	۸۲۵	شکل ۳۳۲	بیاسبلس	بیاسیلس
۷۳۲	۹	مائمل	مائل	۸۲۸	۱۴	نوقی	لونی
۷۳۳	آخری	بم گیر	نم گیر	۸۵۶	۲۲	کرلیآ	کرلنیا
				۸۶۰	۱۳	مکانیت	میکانیت
۷۴۶	۱۳	تناسیلی	تناسلی	۸۷۷	۲۰	Fugaccous	Fagaceous
۷۴۷	۱۸	دوگسی	دوگنی	۸۹۶	۲	تیج جل	تیج بل

JAMMU & KASHMIR UNIVERSITY LIBRARY
No. 5331
Date 25.8.49.
SRINAGAR